PERSPECTIVES D'AVENIR

POUR LES ENTREPRISES FONDÉES SUR LA BIOTECHNOLOGIE AU CANADA ATLANTIQUE

Document préparé par

BICON CONSULTING ASSOCIATES

pour

le Conseil de l'Atlantique sur la compétitivité des agro-produits

et

l'Agence de promotion économique du Canada atlantique

janvier 1997

101-05764/

TABLE DES MATIÈRES

PAGE

SOMMAIRE 1

CHAPITRE I - L'ÉTUDE 8
INTRODUCTION 8
THÈME DE L'ÉTUDE 8
OBJECTIFS 9
COMMANDITAIRES 9
METHODOLOGIE 9
REMERCIEMENTS 10

CHAPITRE II - APERÇU DE LA BIOTECHNOLOGIE 11
DÉFINITION DE LA BIOTECHNOLOGIE 11
CONTEXT GÉNÉRAL 12
L'EXPÉRIENCE CANADIENNE 13
Sciences de la santé 13
Agro-alimentaire 13
Aquaculture 14
Foresterie 14
Environnement 15

CHAPITRE III - LES BIOSCIENCES AU CANADA ATLANTIQUE 16
INTRODUCTION 16
LE SECTEUR DE LA BIOTECHNOLOGIE DANS L'ATLANTIQUE 16
Importance de l'industrie et emplois 16
Établissements de recherche 17
Sciences de la santé 17
Agro-alimentaire 18
Aquaculture 18
Foresterie 19
Environnement 19
PROBLÈMES DE L'INDUSTRIE 20
Ressources humaines 20
Fournisseurs et services 20
REGROUPEMENT DES ACTIVITÉS BIOTECHNOLOGIQUES 21
Nouvelles grappes d'industries dans la région de l'Atlantique 21

CHAPITRE IV - POINTS FORTS ET POSSIBILITÉS DE CRÉATION D'ENTREPRISES ... 24
FORCES RÉGIONALES 24
POSSIBILITÉS 25
Possibilités de création d'entreprises 25
Possibilités sectorielles 26

PAGE

CHAPITRE V - POLITIQUES ET PROGRAMMES GOUVERNEMENTAUX EN BIOTECHNOLOGIE AU CANADA ATLANTIQUE 30
INITIATIVES FÉDÉRALES EN MATIÈRE DE POLITIQUES ET DE PROGRAMMES . 30
Agriculture et Agro-alimentaire Canada 30
Ministère des Pêches et Océans 31
Service canadien des forêts 31
Santé Canada 32
Industrie Canada 32
Conseil national de recherches du Canada 33
POLITIQUES ET PROGRAMMES PROVINCIAUX 33
Terre-Neuve 34
Department of Health 34
Department of Fisheries 34
Île-du-Prince-Édouard 34
Department of Agriculture, Fisheries and Forestry 35
Food Technology Centre 35
Nouvelle-Écosse 35
Department of Agriculture and Marketing 35
InNOVAcorp 35
Nouveau-Brunswick 36
Ministère de l'Agriculture et de l'Aménagement rural du Nouveau-Brunswick 36
Ministère des Pêches et de l'Aquaculture 36
Conseil de la recherche et de la productivité 36

CHAPITRE VI - POINTS DE VUE SUR LES POLITIQUES 38
LES UNIVERSITÉS 38
LE SECTEUR PRIVÉ 40

CHAPITRE VII - LES DÉFIS ET RECOMMENDATIONS 45

ANNEXE

REFERENCES

SOMMAIRE

LA BIOTECHNOLOGIE AU CANADA ATLANTIQUE

La présente étude a été réalisée par BICON Consulting Associates en vertu d'un contrat accordé par le Conseil de l'Atlantique sur la compétitivité des agro-produits. Elle a été financée par l'Agence de promotion économique du Canada atlantique. Vingt-huit entreprises en biotechnologie et quarante-trois organismes du secteur public, ayant des activités en biosciences, ont été consultés. L'étude rapporte les points de vue et les opinions des intervenants interrogés dans les secteurs privé et public. Malgré que des enquêtes ont été faites dans le passé pour caractériser l'industrie de la biotechnologie au Canada c'est la première fois que les entrepreneurs en biotechnologie de la région sont consultés sur l'avenir de leur industrie.

Les entreprises en biotechnologie se sont développées plus lentement au Canada et dans la région de l'Atlantique qu'aux États-Unis. Dans la région, ce sont surtout de petites entreprises dirigées par des entrepreneurs privés. Quinze des vingt-huit entreprises consultées, particulièrement dans les secteurs des sciences médicales, de l'aquaculture et de l'environnement, ont rapporté des ventes annuelles supérieures à 500 000 $. Les autres, dont les ventes sont inférieures à ce chiffre, sont habituellement des entreprises de commercialisation de la science développée ou modifiée par des établissements du secteur public. On estime que le secteur privé du Canada atlantique compte plus de 100 entreprises en biosciences, produisant des revenus bruts de plus de 50 millions de dollars et employant plus de 1 500 personnes.

> ***La biotechnologie est définie comme étant l'application des principes scientifiques et biologiques à la modification de substances par des agents biologiques dans le but de fournir des biens et des services.***

La plus grande partie des entreprises en biosciences de la région sont regroupées près des universités, des laboratoires de recherche et de développement du secteur public et des hôpitaux d'enseignement, à St. John's, Halifax, Charlottetown et Fredericton. Un bon nombre des entreprises en biotechnologie consultées aux fins de l'étude, ont été mises sur pied par des scientifiques universitaires qui ont reconnu le potentiel économique d'une technologie et ont entrepris de commercialiser celle-ci. Les entreprises associées aux secteurs de la santé et de l'aquaculture sont les plus nombreuses. Les applications agricoles et environnementales sont bien établies, mais les applications industrielles des biotechnologies forestières ont cependant été lentes à se manifester.

Un réseau bien développé d'universités et de laboratoires gouvernementaux fournit la science aux entrepreneurs de la région. Les facultés de médecine de Dalhousie University et de Memorial University sont des sources productives de technologies en science médicale et l'Atlantic Veterinary College fournit des technologies aquacoles. Les laboratoires gouvernementaux, tels que le Conseil de la recherche et de la productivité du Nouveau-Brunswick, le Food Technology Center de l'Île-du-Prince-Édouard et le Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse (NSAC), accordent un important soutien au développement technologique, tout comme le fait le Centre universitaire des sciences de la mer Huntsman. Les laboratoires

des ministères fédéraux comprennent le laboratoire du Service canadien des forêts à Fredericton, la station de recherche de Pêches et Océans à St. Andrews, l'Institut des biosciences marines du Conseil national de recherches du Canada à Halifax, et les centres de recherche d'Agriculture Canada dans toute la région.

POSSIBILITÉS DE CRÉATION D'ENTREPRISES

L'étude a cerné un certain nombre de possibilités de création d'entreprises dans le secteur privé et de nouvelles biotechnologies susceptibles d'être commercialisées. Elle a déterminé trois types généraux de possibilités commerciales en biosciences.

1. ***Adoption de nouvelles technologies par des entreprises en place :*** Les entreprises déjà en place peuvent profiter des technologies des biosciences en les intégrant à leurs activités en vue d'améliorer l'efficacité de la production, d'améliorer la qualité des produits et de diversifier la gamme de produits.

2. ***Création de nouvelles entreprises fondées exclusivement sur les biotechnologies :*** La commercialisation du travail de recherche et de développement effectué dans la région de l'atlantique ou ailleurs offre un deuxième type de possibilités de création d'entreprises. Le capital intellectuel développé ici peut être mis au travail pour fabriquer de nouveaux produits commerciaux.

3. ***Développement, vente et prestation de services biotechnologiques :*** Fondée sur les connaissances, cette activité offre des possibilités de création d'entreprises et d'emplois et de production de revenus dans la région. Un certain nombre d'établissements et d'entreprises s'occupent actuellement de créer et de vendre sur les marchés mondiaux des technologies fondées sur la biologie.

Des possibilités relativement aux trois types d'entreprises susmentionnés ont été cernées dans les secteurs des sciences de la santé, de l'aquaculture, de l'environnement, de l'agro-alimentaire et de la foresterie.

Les sciences de la santé offrent des possibilités considérables de commercialisation des technologies des biosciences. Les installations de recherche médicale de classe mondiale de Dalhousie University et Memorial University et l'excellente poussée que ces universités donnent à la recherche et à la commercialisation fournissent un milieu fertile pour la croissance future de produits et d'entreprises. Il serait possible d'augmenter la part du marché dans les domaines suivants : essais cliniques pharmaceutiques, trousses de tests diagnostiques et procédés de fractionnement du sang. Des possibilités semblables existent également dans le secteur de la santé animale et dans l'utilisation d'animaux modifiés génétiquement aux fins de la santé humaine.

des ministères fédéraux comprennent le laboratoire du Service canadien des forêts à Fredericton, la station de recherche de Pêches et Océans à St. Andrews, l'Institut des biosciences marines du Conseil national de recherches du Canada, et les centres de recherche d'Agriculture Canada dans toute la région.

POSSIBILITÉS DE CRÉATION D'ENTREPRISES

L'étude a cerné un certain nombre de possibilités de création d'entreprises dans le secteur privé et de nouvelles biotechnologies susceptibles d'être commercialisées. Elle a déterminé trois types généraux de possibilités commerciales en biosciences.

1. ***Adoption de nouvelles technologies par des entreprises en place :*** Les entreprises déjà en place peuvent profiter des technologies des biosciences en les intégrant à leurs activités en vue d'améliorer l'efficacité de la production, d'améliorer la qualité des produits et de diversifier la gamme de produits.

2. ***Création de nouvelles entreprises fondées exclusivement sur les biotechnologies :*** La commercialisation du travail de recherche et de développement effectué dans la région de l'atlantique ou ailleurs offre un deuxième type de possibilités de création d'entreprises. Le capital intellectuel développé ici peut être mis au travail pour fabriquer de nouveaux produits commerciaux.

3. ***Développement, vente et prestation de services biotechnologiques :*** Fondée sur les connaissances, cette activité offre des possibilités de création d'entreprises et d'emplois et de production de revenus dans la région. Un certain nombre d'établissements et d'entreprises s'occupent actuellement de créer et de vendre sur les marchés mondiaux des technologies fondées sur la biologie.

Des possibilités relativement aux trois types d'entreprises susmentionnés ont été cernées dans les secteurs des sciences de la santé, de l'aquaculture, de l'environnement, de l'agro-alimentaire et de la foresterie.

Les sciences de la santé offrent des possibilités considérables de commercialisation des technologies des biosciences. Les installations de recherche médicale de classe mondiale de Dalhousie University et Memorial University et l'excellente poussée que ces universités donnent à la recherche et à la commercialisation fournissent un milieu fertile pour la croissance future de produits et d'entreprises. Il serait possible d'augmenter la part du marché dans les domaines suivants : essais cliniques pharmaceutiques, trousses de tests diagnostiques et procédés de fractionnement du sang. Des possibilités semblables existent également dans le secteur de la santé animale et dans l'utilisation d'animaux modifiés génétiquement aux fins de la santé humaine.

Le secteur de l'aquaculture est comparativement récent et son taux de croissance actuel est en fait remarquable. Une croissance solide des entreprises en biotechnologie a eu lieu en santé du poisson, analyse des toxines, développement de protéines antigel et services légaux. D'autres possibilités se présenteront en diversification des espèces à mesure que seront surmontés les problèmes associés aux espèces modifiées génétiquement et que les obstacles réglementaires seront éliminés, par exemple pour ce qui est du saumon transgénique, du flétan domestiqué et de l'omble chevalier triploïde.

L'industrie de l'environnement offre des perspectives favorables à la commercialisation des applications biotechnologiques. Les entreprises en place capitalisent sur les possibilités des domaines suivants : traitement de l'eau et des eaux usées, décontamination des sols, traitement des déchets industriels et domestiques et compostage. Les marchés sont internationaux, fondés sur le capital intellectuel et sur les compétences dans la région. Les micro-organismes, qui sont la bête de somme d'un bon nombre d'applications environnementales potentielles, peuvent être facilement reproduits au Canada atlantique.

Il existe des possibilités commerciales importantes dans les domaines suivants : produits vétérinaires, sperme et embryons de bovin, production clonale de matériel génétique de pommes de terre exempt de virus, matériel de reproduction en pépinière de plants de fraisiers et de framboisiers et plantes ornementales choisies. Le développement et la production d'espèces améliorées de plantes et d'animaux et la récupération des sous-produits de l'industrie de la préparation de la viande rouge offrent un potentiel commercial dans le secteur de la santé humaine. Des processus biologiques intégrés, tels que l'addition de « de-odorase » à l'alimentation des animaux, susceptibles de réduire les odeurs, de résoudre les problèmes d'élimination des déchets animaux et d'améliorer l'efficacité de la production, offrent également des possibilités commerciales.

Pour l'instant, les possibilités du domaine forestier sont limitées. Les entreprises de ce secteur sont en train de passer d'une dépendance aux technologies chimiques traditionnelles aux alternatives fondées sur la biologie pour lutter contre les ravageurs forestiers. Le reboisement à partir d'espèces génétiquement supérieures, résistant aux maladies et aux ravageurs, telles que celles développées par le Service canadien des forêts et en train d'être testées par J.D. Irving au Nouveau-Brunswick, offre au secteur privé des possibilités de développement industriel.

Défis et principales recommandations

PREMIER DÉFI

Orientation stratégique et coordination : Une industrie biotechnologique viable, de classe mondiale, est en émergence au Canada atlantique. Pour que cette nouvelle industrie réussisse, elle doit élaborer une vision de ses capacités, des ses possibilités et de ses besoins collectifs, partagée par les secteurs privé et public.

Recommandation : Que le secteur privé et le secteur public coopèrent pour établir une alliance en matière de biotechnologie, à l'échelle de la région, semblable à celle qui existe actuellement dans le secteur de la géomatique.

DEUXIÈME DÉFI

Regroupement : La proximité de grandes installations de recherche est importante pour l'établissement et l'expansion d'entreprises fondées sur la biotechnologie. En outre, une « masse critique » d'entreprises situées dans une région donnée encouragera la formation d'autres entreprises en biosciences. Le Canada atlantique peut stimuler la formation de grappes d'entreprises biotechnologiques en sciences médicales, en aquaculture (biotechnologie de la mer), en agro-alimentation et en environnement.

Recommandation : Que l'on fasse une étude des caractéristiques des modèles de regroupement en biotechnologie qui ont réussi ailleurs au Canada et dans le monde, que l'on cerne ceux qui sont les mieux appropriés au Canada atlantique et que l'on propose des mesures qui encourageront la formation de grappes d'entreprises dans la région.

TROISIÈME DÉFI

Disponibilité du personnel professionnel et de direction : L'industrie de la biotechnologie est très jeune et elle manque de gestionnaires scientifiques, ayant l'esprit d'entreprise, qui soient capables de trouver des capitaux, de préparer un plan d'activités et de construire une entreprise viable.

Recommandations :

1. ***Que l'embauche d'un directeur général ou d'un gestionnaire des activités commerciales compétent soit considérée comme une dépense admissible en vertu des programmes gouvernementaux d'aide financière.***

2. ***Que l'on étudie la faisabilité de la création d'un programme de formation spécialisée en gestion des affaires à l'intention des entrepreneurs en biosciences.***

QUATRIÈME DÉFI

Recherche et développement : La bio-industrie ne pourra prospérer que grâce à un apport continu de science. Il existe deux sources de science commercialisable : les chercheurs locaux et les sources extérieures à la région. Les coupures budgétaires actuelles en recherche scientifique dans le secteur public forceront de plus en plus l'industrie à aller à l'extérieur pour combler ses besoins scientifiques.

Recommandation : Que les ministères fédéraux qui ont des activités de recherche dans la région cessent de miner leur capacité actuelle de recherche.

CINQUIÈME DÉFI

Formation de partenariats : Un partenaire « ayant un portefeuille bien garni » est un allié important pour faire valider l'entreprise aux yeux du monde des affaires et de la communauté financière. L'établissement de partenariats avec des entreprises canadiennes et étrangères établies offre une façon efficace d'amener des capitaux dans des entreprises en biosciences, d'avoir accès aux capacités techniques et installations externes à l'entreprise en question et d'établir des marchés à l'extérieur du Canada.

Recommandation : Que l'APECA et Industrie Canada songent à adopter un rôle d'intermédiaire pour aider les entrepreneurs en bio-industrie à former des partenariats avec des entreprises à l'extérieur du Canada atlantique en vue d'obtenir des fonds, d'avoir accès à de l'aide techniques et de surmonter les barrières à l'autorisation d'exercer et au commerce extérieur.

SIXIÈME DÉFI

Développement du commerce : Les exploitants des entreprises biotechnologiques régionales établies se considèrent bien placés et croient pouvoir réussir à accéder aux marchés mondiaux. Plusieurs ont laissé entendre qu'ils préféraient faire affaire sur les marchés plus importants des États-Unis, de l'Europe, du Moyen-Orient et de l'Asie, plutôt que de concurrencer les entreprises sur le marché canadien plus limité. Ils sont optimistes quant aux possibilités mondiales et croient que l'est du Canada est un bon endroit pour faire des affaires dans la « nouvelle économie ».

Recommandations :

1. ***Qu'Industrie Canada et l'APECA mettent en oeuvre un projet de promotion du commerce et de l'investissement, orienté vers les principaux marchés mondiaux des produits biotechnologiques.***

2. ***Que l'APECA entreprenne une étude visant à cerner de nouveaux produits, de nouvelles possibilités de marchés et une approche stratégique ayant pour but d'encourager le développement du secteur biotechnologique.***

SEPTIÈME DÉFI

Aide financière gouvernementale : Le financement est le principal obstacle à la création d'entreprises biotechnologiques au Canada atlantique. Contrairement aux industries manufacturières traditionnelles qui dépendent de solutions techniques, la biologie concerne des processus vitaux. Les technologies en biosciences sont commercialisées à un rythme beaucoup plus lent que les procédés physiques et techniques. Les investisseurs en capital-risque sont peu disposés à investir leurs capitaux tant que le chercheur ne peut leur montrer un produit susceptible de se vendre à profit.

Recommandation : Que les organismes pertinents de développement des entreprises, au niveau fédéral et provincial, examinent leurs politiques et leurs programmes dans le but d'améliorer leur efficacité dans le secteur biotechnologique.

HUITIÈME DÉFI

Prestation des programmes : Les entrepreneurs scientifiques trouvent difficile de communiquer avec les employés gouvernementaux sans formation scientifique. Ils considèrent insuffisant le niveau de connaissances scientifiques des évaluateurs de projets des divers organismes de financement fédéraux et provinciaux.

Recommandation : Tous les organismes de financement d'entreprises, aux niveaux fédéral et provincial, devraient compter dans leur personnel un scientifique qualifié en sciences biologiques, ayant la responsabilité de coordonner l'examen scientifique des ébauches de projets biotechnologiques, ou devraient avoir facilement accès à une telle personne.

I. L'ÉTUDE

INTRODUCTION

La présente étude a mis l'accent sur les possibilités de créer un nombre considérable d'entreprises fondées sur l'application des biotechnologies en usage et naissantes. Grâce aux technologies des secteurs suivants : sciences de la santé, aquaculture, environnement, agriculture, foresterie et pêches, la biotechnologie offre un potentiel de création d'entreprises et d'emplois au Canada atlantique.

La biotechnologie, en tant que secteur économique particulier, n'est pas encore reconnue comme une industrie ayant sa propre classification type des industries (CTI). Il est donc difficile d'obtenir des données exactes sur les ventes, les emplois, les investissements et d'autres activités économiques. En effet, les données portant sur un bon nombre des nouvelles applications biotechnologiques se retrouvent insérées dans les données de Statistique Canada sur les secteurs industriels traditionnels.

Au Canada, la biotechnologie est dirigée par des intérêts du secteur privé dans les domaines pharmaceutique, médical et de la santé humaine, de la sélection amélioratrice des plantes et du commerce connexe des semences, et de la médecine vétérinaire. L'Ontario et le Québec sont à la tête des activités biotechnologiques collectives, mais Saskatoon est le foyer de la plus grande concentration de recherche en biosciences au Canada.

THÈME DE L'ÉTUDE

La présente étude sur la biotechnologie traite des trois questions suivantes :

1. ***Les tendances actuelles des activités de R et D du secteur privé.*** L'étude examine les répercussions de ces tendances sur les possibilités de poursuivre et d'augmenter la R et D en biotechnologie dans la région de l'Atlantique.

2. ***Le rôle actuel et futur du gouvernement en tant qu'organisme de réglementation, et en tant qu'intermédiaire et facilitateur pour le secteur de la biotechnologie au Canada atlantique.*** L'étude examine les questions de politique entourant ces deux rôles au Canada atlantique et propose des défis à relever.

3. ***La façon la plus efficace de concentrer l'action en vue d'augmenter la création d'entreprises fondées sur la biotechnologie au Canada atlantique.*** La biotechnologie peut servir de moteur au développement à valeur ajoutée, mais dans quelle mesure la région de l'Atlantique offre-t-elle des possibilités d'expansion dans ce domaine? L'étude se penche sur cette question et sur les questions connexes de politiques gouvernementales, et cerne les biotechnologies qui offrent des possibilités réelles de création d'entreprises ou de croissance des entreprises en place.

OBJECTIFS

L'étude visait les objectifs suivants :

1. Fournir une liste de possibilités de création d'entreprises fondées sur la biotechnologie dans la région de l'Atlantique.
2. Décrire les activités, les questions et les plans d'avenir des entreprises qui travaillent actuellement dans ce secteur.
3. Évaluer les perspectives d'avenir pour la création d'entreprises fondées sur la biotechnologie dans la région de l'Atlantique.
4. Recommander des initiatives d'orientation susceptibles d'être poursuivies par l'APECA et d'autres organismes du secteur public au Canada atlantique.

COMMANDITAIRES

L'étude a été commandée par le Conseil de l'Atlantique sur la compétitivité des agro-produits, un groupe du secteur privé dont les membres proviennent d'une vaste gamme d'entreprises de la région de l'Atlantique. Le Conseil a été mis sur pied dans le but de déterminer des façons d'accroître les répercussions des agro-produits sur l'économie de la région de l'Atlantique. Il souhaite obtenir des renseignements et des propositions qui aideront à renforcer la compétitivité du milieu des affaires de la région.

L'entreprise BICON Consulting Associates (BICON) a exécuté le travail pour le Conseil et s'est fiée sur ses relations d'affaires établies dans le secteur privé.

L'Agence de promotion économique du Canada atlantique (APECA) a financé le projet en vertu de son mandat de développement économique de la région de l'Atlantique. Récemment, l'Agence s'est intéressée de plus près à la création d'activités économiques par l'entremise de l'innovation en science et en technologie et s'est concentrée un peu plus sur ce secteur, examinant ainsi de nouvelles possibilités d'activités économiques fondées sur les biosciences. La présente étude a été commanditée par l'APECA dans le cadre de l'Initiative de coopération et d'intégration économique; cela montre bien l'intérêt de l'APECA à connaître les possibilités de création d'entreprises offertes à l'économie de la région de l'Atlantique par les technologies des biosciences.

MÉTHODOLOGIE

1. Le contexte canadien et général de l'étude a été déterminé par l'examen d'une documentation choisie portant sur le secteur, au Canada et à l'échelle mondiale.

2. La nature et l'étendue du secteur de la biotechnologie au Canada atlantique ont été déterminées en consultant les intervenants des secteurs public et privé dans ce domaine. Une liste de consultation de 28 entreprises du secteur privé et de 43 intervenants du secteur public a été élaborée conjointement par le Conseil de l'Atlantique sur la compétitivité des agro-produits, l'APECA et BICON Associates.

3. Des entrevues dirigées ont été réalisées avec des dirigeants et des cadres supérieurs de 28 entreprises de la région de l'Atlantique qui s'occupent du développement et de la commercialisation d'applications biotechnologiques.

4. Des porte-parole supérieurs en matière de politiques des organismes et ministères fédéraux suivants : Agriculture et Agro-alimentaire Canada, Industrie Canada, Ressources naturelles Canada (Service canadien des forêts), Pêches et Océans Canada, Santé Canada, Environnement Canada et le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), tant à Ottawa qu'au Canada atlantique, ont été consultés sur les politiques et programmes fédéraux visant le secteur de la biotechnologie.

5. Des hauts fonctionnaires du Department of Agriculture de la Nouvelle-Écosse, du Department of Agriculture de l'Île-du-Prince-Édouard, du ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick, du Department of Fisheries de Terre-Neuve, du ministère des Pêches du Nouveau-Brunswick, du Department of Health et du Department of Industry Trade and Technology de Terre-Neuve, ont été consultés quant aux politiques et aux programmes de leur province respective pour le secteur des biosciences.

6. Les doyens ou d'autres cadres supérieurs responsables de Dalhousie University, de la University of Prince Edward Island (Atlantic Veterinary College), de l'Université de Moncton, du Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse (NSAC), de la Seabright Corporation de Memorial University, du Conseil de la recherche et de la productivité du Nouveau-Brunswick et du Centre des sciences de la mer Huntsman, du Food Technology Center (FTC) de l'Île-du-Prince-Édouard et de InNOVAcorp en Nouvelle-Écosse, ont été interrogés sur les activités biotechnologiques de leur établissement respectif.

7. Les données et les renseignements ainsi recueillis ont alors été analysés et le rapport et les recommandations de principe ont été préparés.

REMERCIEMENTS

Les consultations tenues auprès des représentants de l'entreprise privée, des établissements de recherche et des gouvernements ont fourni les données et les renseignements sur lesquels est fondée la présente étude. Le titulaire du contrat a grandement apprécié les réactions et l'intérêt des personnes et des entreprises avec qui il a communiqué. Le succès de la présente étude est dû en grande partie aux réactions positives et utiles des intervenants en biosciences.

BICON remercie P.Y. Chiasson pour son aide en tant que consultant auprès du monde des affaires francophone et pour la révision du présent rapport.

Les principaux chercheurs de BICON Consulting Associates pour la présente étude ont été :

Mac Weaver, Ph.D. Cornwallis Technology Brokers Kentville (Nouvelle-Écosse)	Douglas M. Byers, Ph.D. Bainwood International Truro (Nouvelle-Écosse)	Nelson, E. Ball, M.Sc. Linden and Oak Associates Sussex (Nouveau-Brunswick)

II. APERÇU DE LA BIOTECHNOLOGIE

DÉFINITION DE LA BIOTECHNOLOGIE

La *biotechnologie* a été définie comme étant « l'application de la science et de l'ingénieurie à l'utilisation directe ou indirecte d'organismes vivants, ou de parties ou produits d'organismes vivants, à leur état naturel ou dans des formes modifiées » [traduction libre][1]. L'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) décrit la biotechnologie comme étant « l'application de principes scientifiques et biologiques à la modification de substances par des agents biologiques dans le but de fournir des biens et des services »[2] [traduction libre]. On peut considérer les biotechnologies comme des technologies tangibles qui dérivent des *biosciences*, cette activité collective de recherche biologique faisant intervenir des organismes vivants. La capacité industrielle du secteur privé d'exploiter les possibilités commerciales associées aux biotechnologies s'est accrue au point d'atteindre une envergure suffisante pour que les industries soient maintenant regroupées dans un secteur commun appelé *bio-industrie*.

L'histoire de la biotechnologie a été caractérisée par trois stades de développement. La première génération a employé des techniques de fermentation pour produire des boissons, des aliments et des combustibles. Des techniques de fermentation à grande échelle ont été utilisées aux environs de la Première Guerre mondiale pour fabriquer des solvants. La technologie de deuxième génération est apparue après la Seconde Guerre mondiale, à partir de l'intégration de la microbiologie, de la biochimie et du génie chimique. Ces techniques ont été employées dans la fermentation à grande échelle, dans les brasseries, pour l'épuration des eaux usées et dans les industries chimiques et pharmaceutiques. La technologie de troisième génération a découlé des progrès en génie génétique ou en technologie de recombinaison de l'ADN. Les premières expériences génétiques ont été réalisées avec succès en 1973 et leurs résultats ont commencé à apparaître sur le marché au cours des années 1980.

C'est ce nouveau secteur du génie génétique qui a causé toute la controverse publique au sujet de la biotechnologie. Les deux expressions peuvent prêter à confusion : certains auteurs utilisent le mot biotechnologie lorsqu'ils parlent d'applications du génie génétique seulement, alors que d'autres l'utilisent lorsqu'il s'agit d'utilisations, tant traditionnelles que nouvelles, d'organismes vivants. Les rapports des médias au sujet des débouchés de la biotechnologie en santé et en agriculture sont confondus avec ceux qui mettent l'accent sur les inquiétudes au sujet de la biotechnologie elle-même. Bien que les Canadiens aient entendu parler de la biotechnologie, ils ne comprennent pas vraiment de quoi il s'agit.

---

[1] Agriculture et Agro-alimentaire Canada. *Règlement sur les produits agricoles biotechnologiques*, le 31 août 1993.

[2] Extrait de *Ciba-Geigy Informs: Biotechnology*, January, 1988.

CONTEXTE GÉNÉRAL

La biotechnologie en est encore aux premiers stades de développement, un peu comme l'étaient les industries des télécommunications et des logiciels il y a 15 à 20 ans. On s'attend à ce qu'elle ait une influence et des répercussions socio-économiques au moins aussi profondes que ces industries.

En 1994, les ventes des produits biotechnologiques ont atteint, à l'échelle mondiale, une valeur approximative de 15 à 20 milliards de dollars. Les ventes globales de ces produits devraient augmenter rapidement au cours des prochaines années pour atteindre entre 75 à 100 milliards de dollars en l'an 2000. La réalisation de ce potentiel dépendra de la façon dont les règlements relatifs à la biotechnologie seront appliqués et coordonnés au niveau international, ainsi que de la façon dont le public acceptera les produits eux-mêmes.

Les principaux concurrents internationaux de la bio-industrie canadienne sont les États-Unis, le Japon et l'Europe. Les États-Unis ont, et de loin, la bio-industrie la plus développée et la plus diversifiée, comptant plus de 1 300 entreprises de base en biotechnologie, et plus de 100 000 employés. Les statistiques en provenance du Japon sont difficiles à comparer à celles des autres pays, étant donné que, dans ce pays, la biotechnologie est développée principalement au sein des grandes corporations où elle n'est habituellement pas le centre d'intérêt principal. Bien que le paradigme industriel soit différent, le Japon n'est précédé que par les États-Unis en ce qui concerne le développement de ses bio-industries et il est en train de se tailler une place pour l'avenir par un engagement continu en recherche et en développement ou en acquisition de technologies sur les fronts tant national qu'international. En Europe, la bio-industrie a commencé à se développer plus tard qu'aux États-Unis et au Canada, mais elle compte maintenant plus de 400 entreprises de base en biotechnologie. C'est le Royaume-Uni qui a la plus grande industrie biotechnologique de l'Union économique européenne.

La bio-industrie se développe également dans d'autres régions du monde. Elle commence à apparaître en Australie (où environ 30 entreprises de base emploient approximativement 600 personnes). Israël compte plus de 60 entreprises actives en biotechnologie. Dans ces deux pays, l'élément moteur provient de petites entreprises qui découlent d'un fondement solide en sciences fondamentales de la vie dans le monde universitaire et le gouvernement. L'Asie du sud-est a un certain nombre de corporations importantes dans les secteurs des ressources et de l'agro-alimentaire qui commencent à mettre l'accent sur la biotechnologie comme outil de production de produits à valeur ajoutée. Un certain nombre d'entreprises de base en biotechnologie commencent à se développer dans la région, en particulier à Singapour, et font des investissements importants au niveau mondial, dans de petites entreprises prometteuses qui ont la possibilité de collaborer avec des entreprises nationales et étrangères. L'Amérique latine connaît des développements semblables, les grandes entreprises agro-alimentaires, comme les brasseries, diversifiant leur production avec des produits à valeur ajoutée, grâce à la biotechnologie.

Aujourd'hui, plus de 50 p. 100 des nouveaux médicaments qui sont l'objet d'essais cliniques en Amérique du Nord sont des produits biotechnologiques. Dans le secteur agro-alimentaire, on prévoit que, d'ici l'an 2005, 50 p. 100 des produits agricoles cultivés dans les pays développés seront transgéniques. Aux États-Unis et en Europe de l'ouest, on prévoit que le marché de la biorestauration des sites de déchets toxiques aura quintuplé entre 1993 et l'an 2000.

L'EXPÉRIENCE CANADIENNE

Au Canada, les applications commerciales de la biotechnologie se font surtout dans trois domaines principaux : les *soins de santé*, les *ressources naturelles* et la *protection de l'environnement*. Dans tous ces secteurs, les bio-industries se distinguent de leurs contreparties qui ne sont pas en biosciences par leur niveau relativement élevé de recherche et d'engagement envers une innovation continue. Le développement le plus rapide de la biotechnologie a eu lieu dans le secteur des soins de santé, où elle fait partie intégrante du processus de découverte des nouveaux médicaments.

L'effort canadien en biotechnologie est faible comparé à celui des États-Unis et du Japon, mais si on considère l'effort par habitant, il se compare favorablement à celui d'autres pays. Le secteur canadien compte environ 700 entreprises qui emploient plus de 23 000 personnes à l'échelle du pays. La plupart sont de petites entreprises de moins de 50 employés. Au cours des dix prochaines années, le secteur agro-alimentaire devrait obtenir la plus grande part du marché canadien en biotechnologie. On prévoit un taux de croissance de plus de 25 p. 100 pour le secteur dans son ensemble, ce qui devrait occasionner d'ici l'an 2003, des ventes de 20,4 milliards de dollars. Ces estimations sont fondées sur une demande mondiale supérieure aux prévisions au niveau de l'alimentation et de la biorestauration, et sur d'autres applications environnementales de la biotechnologie, selon Haynes.[3]

Sciences de la santé : Le Canada dispose d'une base de recherche bioclinique de classe internationale grâce à ses écoles de médecine et ses hôpitaux d'enseignement. C'est pourquoi plus de 50 p. 100 des entreprises biotechnologiques canadiennes sont orientées vers le secteur des soins de santé. En 1993, ces entreprises ont exporté des produits d'une valeur d'environ 300 millions de dollars. Les exportations de biotechnologies dans ce secteur ont augmenté de 20 p. 100 par année, au cours de la période de 1989 à 1993. Ce taux de croissance devrait se maintenir, étant donné qu'un nombre croissant de produits de diagnostic et de thérapie développés au Canada font présentement l'objet d'essais cliniques. La plus grande partie des produits, dont certains représentent des marchés d'un milliard de dollars par année, ne sont pas encore sur le marché. Le Canada est fort en recherche dans le domaine des maladies génétiques, de la préparation de vaccins et des thérapies pour le cancer et certaines maladies neurodégénératives. Du côté des services, une autre force du Canada est la prestation de services d'essais cliniques aux entreprises pharmaceutiques.

Agro-alimentaire : Le Canada s'est taillé une position concurrentielle solide en zootechnie. La transplantation d'embryons, le sperme de bovin de haute qualité, la protection des animaux (les vaccins vétérinaires), la sélection amélioratrice des plantes et la lutte biologique ont tous été des secteurs de croissance. Environ 28 p. 100 de la bio-industrie canadienne se trouve dans le secteur agricole. En 1993, les exportations biotechnologiques agricoles ont atteint environ 400 millions de dollars. Le secteur biotechnologique agricole du Canada se distingue de celui des États-Unis par la grande place qu'il occupe. Aux États-Unis, ces entreprises constituent 9 p. 100 de l'industrie alors qu'elles en représentent 28 p. 100 au Canada.

[3] Haynes, F. 1996. Canadian Biotechnology 1996 Directory.

Les entreprises du secteur biotechnologique agricole au Canada se trouvent dans presque toutes les provinces. Au Canada atlantique, l'accent porte sur la santé des plantes et des animaux, alors qu'en Ontario et au Québec, l'accent porte plutôt sur la santé des animaux. Sur la côte ouest, on fait des progrès dans le domaine du microbouturage, ainsi que des produits de lutte biologique pour le contrôle des insectes. La plus grande concentration d'entreprises biotechnologiques agricoles du Canada se trouve dans les provinces des Prairies, particulièrement en Saskatchewan, où le travail est concentré sur l'utilisation du génie génétique dans le domaine des cultures et des animaux. Plus de 30 p. 100 des entreprises biotechnologiques agricoles de base sont situées à Saskatoon. Deux raisons expliquent cela : la première est l'accent que porte l'économie provinciale à l'agriculture et la deuxième est l'existence, sur place, de l'infrastructure permettant d'appuyer la commercialisation de la technologie.

Aquaculture : L'aquaculture comprend à la fois la production contrôlée d'espèces de poissons, avec ses préoccupations pour la santé du poisson et l'optimisation du stock géniteur, et les procédés biotechnologiques, susceptibles de permettre l'obtention, à partir d'organismes marins, de composés importants tels que ceux utilisés dans les produits de beauté. Les possibilités d'exportation à court et à moyen terme se trouvent principalement en biotechnologie aquicole, étant donné que la production mondiale, évaluée présentement à 40 milliards de dollars, devrait être multipliée par sept au cours des 30 prochaines années pour aider à satisfaire les besoins en protéines d'une population croissante.

Au Canada, l'industrie de l'aquaculture[4] est essentiellement un nouveau secteur, rapportant en recettes brutes plus de 289 millions de dollars, ou 6 p. 100 de la production totale de la pêche au pays. Sur ce, 109,7 millions de dollars proviennent du Canada atlantique (96 millions de dollars en saumons; 5,4 millions de dollars en truites et truites arc-en-ciel; 5,7 millions de dollars en moules et 2,6 millions de dollars en huîtres). Compte tenu de la concurrence internationale croissante, l'industrie doit assurer des prix concurrentiels pour les stocks de géniteurs, les oeufs et les alevins, l'alimentation et l'équipement; des sites d'élevage productifs, propres et de haute qualité; une thérapeutique efficace et sécuritaire; et un leadership technologique visant à améliorer l'élevage, à développer de nouvelles espèces, à développer des nouveaux produits et à augmenter la productivité.

Les capacités canadiennes en biotechnologie aquicole se sont développées grâce à la disponibilité de l'expertise en sciences marines et parce que des contraintes bio-environnementales ont entraîné des problèmes de domestication uniques (c'est-à-dire des taux de croissance plus lents et un stress supérieur). Bien que les produits aquicoles canadiens comptent pour moins d'un pour cent de la production mondiale, les produits et services des entreprises de ce secteur, qui représentent environ cinq pour cent de la bio-industrie totale au Canada, occupent un pourcentage particulièrement élevé du marché international. Les points forts du Canada comprennent les diagnostics et les vaccins pour les maladies du poisson et des crustacés et coquillages, ainsi que la caractérisation génétique à l'appui de l'optimisation du stock de géniteurs.

Foresterie : En foresterie, les questions sectorielles clés comprennent[5] : l'augmentation de la productivité des forêts canadiennes grâce aux progrès de la génétique et de la biotechnologie; l'amélioration du niveau

[4] Pêches et Océans. Stratégie fédérale de développement de l'aquaculture.

[5] Service canadien des forêts. Science and Technology Networks. 1996. Consultations.

de protection contre les insectes et les maladies grâce aux progrès de la génétique et de la biotechnologie; la conservation génétique; et la réglementation visant à assurer que les organismes modifiés génétiquement soient acceptables et sécuritaires. L'accent porte principalement sur les espèces suivantes : le Douglas taxifolié, le pin blanc, l'épinette noire et le pin de Banks.

Les partenariats, par exemple avec le Conseil d'amélioration génétique des arbres du Nouveau-Brunswick, le ministère québécois des Ressources naturelles et le Ministry of Forests de la Colombie-Britannique, sont considérés comme des moyens importants de transférer aux clients industriels les biotechnologies élaborées par le Service canadien des forêts. La collaboration internationale, en particulier dans le domaine de la recherche, avec des pays comme la Suède, la France, la Nouvelle-Zélande et les États-Unis, est également considérée comme un facteur très important du progrès des biotechnologies dans le secteur forestier.

Environnement : De plus en plus, les systèmes biologiques servent à poser des diagnostics et à résoudre des problèmes environnementaux au niveau de l'air, de l'eau et des sols. La recherche augmente dans des domaines tels que : la sélection d'organismes d'origine naturelle qui dégradent des substances toxiques précises; l'amélioration de la compréhension des conditions dans lesquelles ces organismes travaillent plus efficacement; et le développement d'organismes modifiés génétiquement dans le but précis de leur faire dégrader certains produits chimiques toxiques persistants.

Environ 10 p. 100 de la bio-industrie canadienne se trouve dans le secteur de l'environnement. Entre 15 et 20 entreprises canadiennes ont développé une expertise en biologie et en microbiologie permettant de former le coeur de la nouvelle bio-industrie environnementale. Le grand nombre d'entreprises de génie-conseil qui travaillent dans les secteurs de l'assainissement des lieux, du traitement des eaux usées, etc., mais qui ont peu ou aucune expertise biologique sur place, devraient être encouragées à utiliser la biotechnologie comme outil de résolution des problèmes environnementaux. En 1993, les ventes canadiennes de services biotechnologiques environnementaux ont été évaluées à environ 25 à 50 millions de dollars et les exportations à environ 10 à 20 millions de dollars.

III. LES BIOSCIENCES AU CANADA ATLANTIQUE

INTRODUCTION

La région de l'Atlantique subit les répercussions de la transition mondiale des économies. Elle vit un changement de paradigme des produits manufacturés traditionnels aux produits susceptibles de profiter des possibilités de la région en matière de capital intellectuel, de ressources des technologies de l'information et de qualité de vie. Les produits basés sur des applications biotechnologiques se trouvent dans cette dernière catégorie et représentent, pour le monde des affaires du Canada atlantique, une importante possibilité de création d'entreprises.

Selon Paget[6], l'industrie de la biotechnologie au Canada atlantique se compose principalement de petites entreprises spécialisées (comptant moins de 50 employés). Bon nombre de produits et services tout à fait nouveaux, dans des marchés à créneaux, résultent des technologies de base employées par de petites entreprises « émergentes ». La plupart de ces entreprises sont regroupées dans les secteurs des produits médicaux, diagnostiques et biochimiques, et d'autres sont dans les secteurs des produits de la mer et de l'aquaculture, de l'agriculture et des forêts. Le secteur biotechnologique de la région comprend aussi quelques entreprises pharmaceutiques et biochimiques plus importantes. On peut également inclure dans ce groupe des entreprises du domaine des ressources naturelles ou de l'alimentation qui sont responsables jusqu'à un certain point d'innovations biotechniques. La présente étude effectuée par BICON a confirmé les conclusions de Paget, mais elle a également relevé dans la région un nombre important d'entreprises associées à l'environnement.

LE SECTEUR DE LA BIOTECHNOLOGIE DANS L'ATLANTIQUE

Importance de l'industrie et emplois : Les statistiques sur les biosciences dans l'économie du Canada atlantique sont rares ou inexistantes, parce que Statistique Canada inclut un grand nombre de ces activités dans ses classifications industrielles traditionnelles, sans catégorie particulière pour la « bio-industrie ». Selon BICON, entre 60 et 100 entreprises participent à des activités susceptibles d'être définies comme faisant partie de la bio-industrie ou se fondant principalement sur la biotechnologie pour produire des biens de consommation. Ces entreprises ont des ventes annuelles estimées à 50 millions de dollars et emploient environ 1 500 personnes. Le salaire annuel moyen est de l'ordre de 25 000 $ à 30 000 $, ce qui donne une contribution totale évaluée à au moins 40 millions de dollars par année, en salaires. Des prévisions prudentes indiquent que ces chiffres devraient doubler d'ici sept ans.[7]

Il est très difficile d'estimer le nombre de personnes employées en bio-industrie dans la région. Les catégories de données chevauchent les secteurs traditionnels et les autres industries à haute technologie. Les vingt-huit entreprises du secteur privé, consultées aux fins de la présente étude, ont indiqué des emplois correspondant à environ 800 équivalents d'années-personnes. Vingt-et-une de ces entreprises ont rapporté

[6] The Paget Consulting Group Inc., 1996, Canadian Human Resources Study in Biotechnology.

[7] Les fonds alloués à la présente étude n'ont pas permis de vérifier ces chiffres.

un nombre inférieur à 25 équivalents d'années-personnes, mais une d'entre elles emploie 350 équivalents d'années-personnes. Malgré une hausse du niveau d'activité dans les secteurs privé et public, la région de l'Atlantique a une très petite part de l'activité économique fondée sur la biotechnologie au Canada. Comme c'est le cas dans d'autres parties du pays et dans d'autres pays, il s'agit habituellement de petites entreprises d'élite et souvent, dans le contexte canadien, de succursales de très grands producteurs chimiques et pharmaceutiques multinationaux.

Établissements de recherche : Dans la région de l'Atlantique, quatorze installations de recherche gouvernementales travaillent au moins en partie en recherche et développement en biotechnologie. Ces installations ont indiqué employer environ 560 personnes et elles ont un budget annuel combiné de plus de 66 millions de dollars consacré à des projets en biosciences.

L'infrastructure des universités et des laboratoires du secteur public des régions de Fredericton, St. Andrews, Moncton, Halifax, Truro, Charlottetown et St. John's sont les points centraux des activités de recherche et de développement en biotechnologie. Un bon nombre de ces établissements de recherche consacrent une proportion élevée de leur capacité et de leur budget à la découverte et au développement de nouvelles applications technologiques basées sur la biologie. Par exemple, pratiquement toutes les activités de R et D de la Dalhousie Medical School et de la Memorial University ont un rapport avec les biosciences. L'industrie relativement récente de l'aquaculture bénéficie déjà des progrès biotechnologiques élaborés dans les établissements de recherche régionaux de St. Andrews, Charlottetown et St. John's. Les responsables de ces établissements considèrent la R et D en biotechnologie comme une partie importante de leurs futures activités de recherche, tant du point de vue de la motivation du personnel que du point de vue du soutien financier du secteur privé pour la découverte de nouveaux résultats « commercialisables ».

Sciences de la santé : Les applications biotechnologiques dans le secteur de la santé humaine dominent les activités de la bio-industrie dans la région de l'Atlantique. Elles comprennent le développement, l'essai et la vente de procédés et produits pharmaceutiques. D'autres applications médicales incluent les procédures et produits de diagnostic, les traitements moins envahissants, les éléments nutritifs essentiels modifiés et les procédures de médecine légale. Les activités commerciales et les établissements en biosciences sont regroupés à Halifax et St. John's, près des établissements de science médicale et de biochimie de Dalhousie University et Memorial University.

À Dalhousie University, l'accent biotechnologique porte sur plusieurs domaines des sciences de la santé, dont le développement de produits pharmaceutiques et les essais cliniques associés, le développement de marqueurs génétiques, les neurosciences, la transplantation de tissus de foetus pour la maladie de Parkinson, la recherche cardiovasculaire, l'immunologie dans le domaine des transplantations, la santé de la population et les maladies environnementales. L'école de médecine a des relations d'affaires officielles avec d'autres universités et de nombreux contrats avec l'industrie des biosciences. Dalhousie University a entraîné la création d'un certain nombre d'entreprises, dont Medallion and Technology Knowledge, une entreprise à but lucratif conçue pour vendre la télémédecine, et un investissement conjoint dans Clinical Trials Atlantic, de concert avec la Memorial University, l'Atlantic Veterinary College et un certain nombre d'hôpitaux régionaux.

Memorial University a également mis sur pied une corporation à but non lucratif, Seabright, qui met l'accent sur les nouvelles technologies et les nouveaux procédés, services et produits émergeant des sciences

médicales et de la biochimie à l'université. La Corporation utilise les laboratoires et les installations auxiliaires en place à l'université pour aider les scientifiques et les autres employés de l'université à amener leur technologie à un niveau de production commerciale. Seabright s'occupe présentement de 37 procédés brevetés associés à la biotechnologie ou à la médecine et de 14 projets différents en biotechnologie ou en médecine qui sont associés à l'université. Jusqu'à présent, Seabright a entraîné la création de trois entreprises biotechnologiques : Terra Nova Biotechnology, Bio ID et PA Pure Additions.

Agro-alimentaire : L'agriculture moderne est enracinée dans des innovations fondées sur ce qui peut être considéré comme la biologie « classique ». Toutefois, la recherche agricole se fonde de plus en plus sur les biotechnologies. La recherche se poursuit dans les sept établissements de recherche d'Agriculture et Agro-alimentaire Canada et du Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse. Le développement et l'essai de technologies associées à l'alimentation sont effectués par l'Université de Moncton, le Food Technology Centre de l'Île-du-Prince-Édouard, le Conseil de la recherche et de la productivité du Nouveau-Brunswick et la Technical University of Nova Scotia (TUNS). Dans le secteur privé, les activités biotechnologiques associées à l'agriculture et à l'alimentation sont surtout limitées aux technologies « de série » qui sont introduites dans la région et adaptées aux besoins spécifiques de ce domaine.

La plus grande partie du travail en biotechnologie est orientée vers l'amélioration de la productivité et la lutte contre les ennemis des plantes. Les technologies d'amélioration de la productivité comprennent, par exemple, la transplantation d'embryons de bovins laitiers, la culture de méristèmes pour la production de plantes ornementales et de plants de fraisiers et les progrès en technologie du compostage. Le développement de technologies de lutte contre les ennemis des plantes, sans danger pour l'environnement, est un deuxième secteur important de la biotechnologie. La sélection de variétés végétales résistantes aux maladies, de nouvelles applications de la biologie et l'utilisation de la technologie transgénique pour produire des souches d'animaux et de cultures modifiées génétiquement pour résister à des maladies et des ravageurs précis sont d'autres exemples de cette technologie.

Aquaculture : Poussé par un secteur qui connaît une croissance rapide dans la région, les biosciences axées sur l'aquaculture (des poissons et des crustacés et coquillages) ont connu un développement qui s'est accéléré rapidement. Elles sont présentes au Atlantic Veterinary College, à Charlottetown, à la Station de recherche biologique de Pêches et Océans Canada, au Centre des sciences de la mer Huntsman de St. Andrews, et à l'Institut des biosciences marines du CNRC. Les nouveaux aquiculteurs font face à de nombreux problèmes de démarrage associés à l'élevage, au traitement des maladies et à la lutte antiparasitaire. Les aquiculteurs et les entreprises en biosciences du secteur privé intéressées par l'aquaculture se fient sur les installations des établissements susmentionnés et du Conseil de la recherche et de la productivité, à Fredericton, de l'Université de Moncton et du Fisheries and Marine Institute à Memorial University, pour assurer le développement et l'adaptation des technologies.

Les quatre établissements de recherche ont une capacité scientifique multidisciplinaire en matière d'aquaculture et de gestion des pêches. Les projets de recherche se poursuivent sans arrêt et visent à : déterminer de nouvelles espèces; découvrir de nouvelles techniques de lutte contre les maladies et les parasites; élaborer de nouveaux vaccins et additifs alimentaires; contrôler la température en vue d'augmenter la production d'oursins; établir un modèle représentant le déplacement des pesticides; utiliser les techniques transgéniques pour augmenter le taux de croissance du saumon de l'Atlantique; élaborer des techniques de bio-ingénierie associées au développement et à la modification des engins de pêche; améliorer la gestion du

stock de géniteurs; améliorer la technique d'élevage du pétoncle; améliorer la gestion et le contrôle des phytotoxines chez le pétoncle. Deux des établissements participent également à des activités autres que la recherche. L'Atlantic Aquaculture Institute, au AVC, offre une formation en compétence de gestion en aquaculture et les installations du Centre des sciences de la mer Huntsman sont utilisées par des chercheurs tant universitaires que du secteur privé qui travaillent à forfait sur diverses biotechnologies.

Foresterie : Le travail de biotechnologie associé à la foresterie est concentré au Centre de recherche forestière du Canada (CRF) et à l'Université du Nouveau-Brunswick (UNB) à Fredericton. La station atlantique du Service canadien des forêts effectue de la recherche en génétique depuis les années 1950. Au cours des 40 dernières années, la station a forgé des liens étroits avec des forestiers du secteur privé. Le travail a d'abord porté sur l'identification et les essais d'arbres indigènes et non indigènes qui croissent bien dans la région et sur un programme d'amélioration génétique des arbres, en coopération avec des entreprises du secteur privé.

La recherche biotechnologique se poursuit dans quatre domaines de concentration au Service canadien des forêts : l'embryogenèse somatique demandant le clonage d'arbres supérieurs des espèces d'épinette blanche et d'épinette noire; la physiologie et la génétique de la reproduction des arbres; la lutte contre les maladies et les insectes; et la physiologie des déclencheurs de formation de fibres ligneuses. Le Service canadien des forêts, en collaboration avec J.D. Irving, le Research Council de la Colombie-Britannique et l'ancienne Research Foundation de la Nouvelle-Écosse, exécute un effort de recherche national portant sur l'embryogenèse somatique. Le travail de physiologie se fait en collaboration avec l'Université du Nouveau-Brunswick, la University of Maine et J.D. Irving, et le travail sur la formation de fibres ligneuses se fait en collaboration avec l'Institut suédois des sciences agricoles.

Des virus transmis par une protéine virale utilisant le « gène antisens » et des baculovirus ont été développés au Service canadien des forêts et à l'Université du Nouveau-Brunswick et brevetés par celle-ci. Le procédé de fabrication de ce produit et son application aux arbres attendent d'être développés et mis à l'essai. Quant au travail sur le gène antisens transmis par une protéine virale, associé aux maladies causées par les insectes, il est effectué en collaboration avec Ciba-Geigy.

Environnement : Les bactéries et les champignons sont des outils importants dans le traitement des eaux usées, l'amélioration de la qualité de l'eau, le compostage des déchets et l'assainissement des sols contaminés chimiquement et par des hydrocarbures. Les procédés utilisés demandent le conditionnement et l'adaptation des bactéries afin que celles-ci puissent alors travailler à transformer les déchets en organismes et biomasse bénéfiques. Il ne se fait pratiquement aucune recherche en biosciences dans le secteur public en ce qui concerne ces applications environnementales. Des entreprises privées de Fredericton, Halifax et Moncton ont élaboré des techniques de biorestauration de classe mondiale.

La plus grande partie des procédés de traitement des eaux usées concerne des processus anaérobies utilisant, par exemple, des réacteurs en fonctionnement discontinu, en succession. Une entreprise de génie-conseils de Fredericton, ADI, possède un certain nombre de réacteurs pilotes transportables qu'elle apporte partout au monde. Elle fait circuler l'effluent dans ces réacteurs et détermine si le processus est adéquat ou s'il a besoin d'être modifié. S'il est adéquat, les ingénieurs-conseils construisent pour l'acheteur un établissement de grandeur réelle. ADI possède ses propres brevets et délivre des permis d'utilisation de son processus à des entreprises en Corée, en Inde et en Australie.

L'entreprise GEOBAC, également sise à Fredericton, vend des services de décontamination et des produits bactériens utilisant des bactéries importées des États-Unis. Elle ne vend pas de bactéries comme telles, mais signe des contrats pour faire la décontamination au moyen de sa propre technologie. En collaboration avec CAMAR, du Royaume-Uni, GEOBAC étudie maintenant des méthodes bactériennes de décontamination des sols contenant des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et des phénols.

PROBLÈMES DE L'INDUSTRIE

Ressources humaines : Le recrutement et la formation des employés en charge des activités biotechnologiques est un problème soulevé par la plupart des directeurs rencontrés. Il existe de bons programmes de formation de techniciens de laboratoire au Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse, à l'Université de Moncton et dans les collèges communautaires. Les diplômés de ces écoles ont la formation de base nécessaire pour répondre à la plupart des exigences; cependant, il faut habituellement une formation supplémentaire, sur place, pour satisfaire aux besoins de chaque entreprise. Une des entreprises considère qu'elle doit consacrer à la formation environ 75 p. 100 du salaire de la première année de travail avant que la contribution d'un nouvel employé ne devienne totale.

On a également exprimé des inquiétudes concernant la disponibilité de professionnels pour occuper les postes en biotechnologie. Toutes les entreprises embauchent des employés qui ont au moins un B.Sc. et la plupart engagent des employés qui détiennent une M.Sc. ou même un Ph.D. Plus les exigences sont élevées, plus il est difficile d'attirer des gens dans l'industrie ou dans la région. Plusieurs entreprises ont indiqué que c'était une contrainte importante à la croissance future des activités biotechnologiques, la réserve de professionnels comptant un nombre nettement insuffisant de microbiologistes. Les entreprises se fient sur les ressources extérieures à la région pour obtenir une formation spécialisée et professionnelle, envoyant leurs employés en Ontario, en Colombie-Britannique, aux États-Unis et même en Europe.

Il semble y avoir un manque de scientifiques ayant du flair pour les affaires et l'entrepreneuriat. Le commentaire d'un scientifique de la Nouvelle-Écosse qui a réussi, illustre bien ce point : « *J'ai constaté l'insuffisance du nombre de scientifiques ayant une formation en biotechnologie. Je ne cherche pas des employés de soutien technique, mais bien des scientifiques créateurs... des gens qui ont des idées, qui comprennent la science et sont capables de concevoir de nouvelles technologies, susceptibles d'être commercialisées, et qui peuvent à leur tour étendre notre gamme de produits. Nous en avons cherché dans tout le pays, sans succès.* » [Traduction libre]

Un quatrième point soulevé en matière de ressources humaines est celui de la préparation des jeunes à une carrière en biosciences. Certains directeurs laissent entendre que les diplômés des écoles secondaires manquent d'intérêt pour les sciences biologiques à cause du faible accent accordé à ce sujet par le programme scolaire. On pense que certains enseignants sont peut-être opposés à la biotechnologie à cause de leurs craintes personnelles en ce qui concerne la manipulation génétique et la recherche fondée sur les animaux. De plus, certains croient que les universités n'accordent pas assez d'attention à ce secteur.

Fournisseurs et services : La croissance de la bio-industrie dans une région aura des répercussions sur les secteurs de l'approvisionnement et des services. Les établissements de recherche et les entreprises du secteur privé feront des dépenses en construction, rénovation et expansion des installations, en approvisionnement

et en matériaux bruts. Les entreprises en biosciences auront besoin de services spéciaux de nature professionnelle et technique tels que : emballage, impression, commercialisation et entretien des installations. Des connaissances spécialisées en réparation d'équipement et en services financiers sont essentielles au succès d'un entrepreneur en biosciences. Dans bien des cas, le niveau des services requis est supérieur à celui demandé par les fabricants traditionnels - les attentes sont élevées relativement à la sécurité, la qualité, la tolérance en matière de précision, le respect des délais de livraison. Dans certains cas, des organismes vivants sont concernés et cela exige un niveau particulier de qualité du service.

Les exigences souvent uniques des entreprises fondées sur la biotechnologie peuvent être un problème pour la petite base d'industries de services qui se trouve dans la région de l'Atlantique. Il peut arriver que les services spécialisés ne soient pas disponibles à un endroit tant que ne se développe pas une masse critique qui justifie l'emplacement de ces services dans la région. Un certain nombre de directeurs d'entreprises fondées sur la biotechnologie, consultés aux fins de la présente étude, ont exprimé la difficulté d'assurer l'entretien de leur équipement spécialisé dans la région.

REGROUPEMENT DES ACTIVITÉS BIOTECHNOLOGIQUES

La proximité des principales installations de recherche et d'autres entreprises biotechnologiques est importante pour l'établissement et l'expansion des affaires dans ce secteur. Une « masse critique » d'entreprises à un endroit peut encourager la création d'autres entreprises et la hausse des activités de R et D. À mesure que se formeront des liens entre les entreprises commerciales, les établissements de recherche et un secteur de services spécialisés, une concentration d'employés qualifiés se développera ainsi qu'une base de technologie commune à tous les aspects du développement économique. « *Une grappe industrielle permet l'établissement de coentreprises, le partage de l'expertise, une plus grande réserve de main-d'oeuvre spécialisée et un meilleur accès aux connaissances techniques. La capacité de former des réseaux tant formels qu'informels entre de grandes et de petites entreprises - en particulier au niveau international - est essentielle au succès de la bio-industrie.* »[8]

La synergie potentielle des activités des secteurs public et privé donne à penser que les installations régionales de technologie de l'information et de biosciences peuvent être une mesure incitative importante pour la croissance d'une bio-industrie commerciale. Étant donné que les nouvelles entreprises biotechnologiques sont habituellement le résultat de la commercialisation d'une application dans ce domaine, elles ont tendance à s'établir à une courte distance physique, ou tout au moins à une courte distance électronique, par des moyens facilement utilisables, des installations qui peuvent offrir une aide professionnelle qualifiée dans la phase de démarrage de leurs nouvelles activités.

Nouvelles grappes d'industries dans la région de l'Atlantique : Il semble y avoir un nouveau regroupement géographique des activités biotechnologiques autour de cinq centres de la région, soient Fredericton, Moncton, Charlottetown, Halifax et St. John's (figure 1). Un deuxième type de regroupement par secteur (figure 2), est également évident. Ces grappes par domaine tendent à avoir chacune leur propre réseau et leurs propres liens, souvent fondés sur l'utilisation poussée de la technologie de l'information. En

[8] Koehler

fait, le deuxième type de grappes peut être perçu comme un « parc scientifique virtuel » si on le compare à l'approche géographique plus traditionnelle du choix de l'emplacement de l'industrie.

Figure I

NOUVELLES GRAPPES D'INDUSTRIES BIOTECHNOLOGIQUES AU CANADA ATLANTIQUE

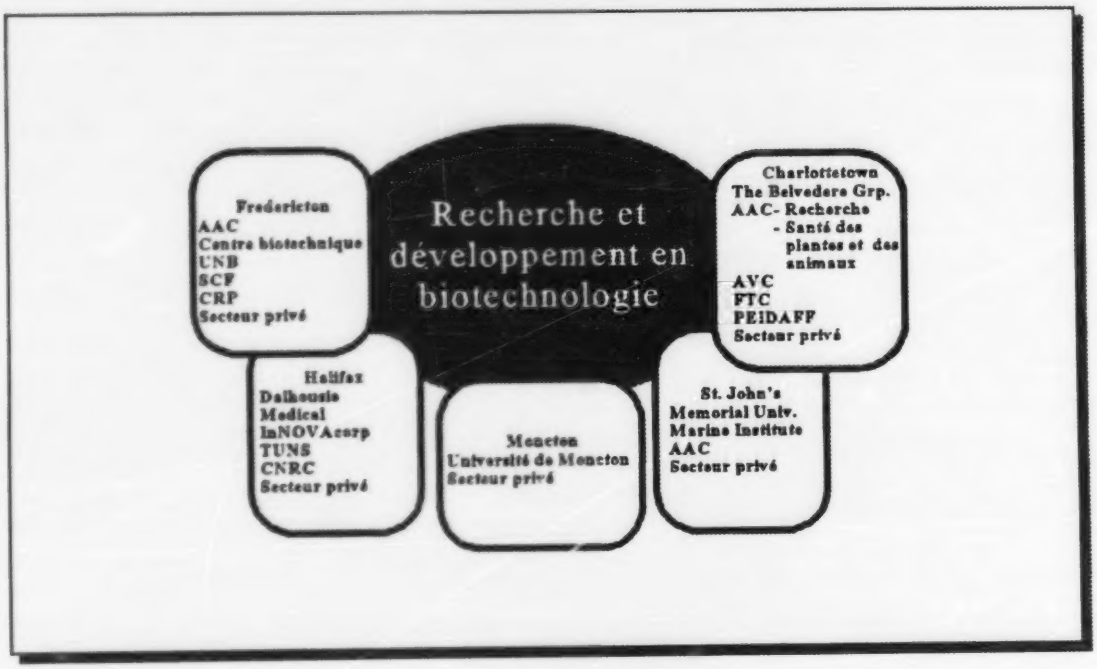
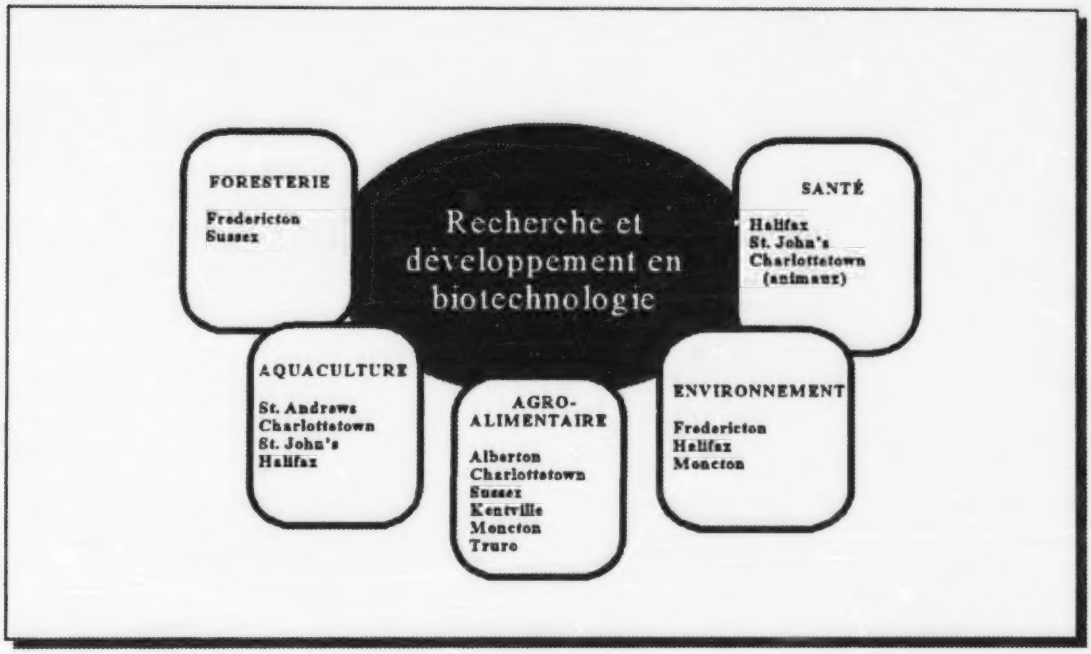


Figure 2
LE PARC SCIENTIFIQUE VIRTUEL



IV. POINTS FORTS ET POSSIBILITÉS DE CRÉATION D'ENTREPRISES

FORCES RÉGIONALES

Les activités biotechnologiques conviennent bien à la région de l'Atlantique. En biosciences, la tendance est aux petites entreprises à créneaux, à valeur élevée, fondées sur les connaissances et offrant des salaires supérieurs à la moyenne. De petites collectivités, par exemple, St. Andrew's et Charlottetown, ont réussi à attirer des entreprises dans ce secteur. La disponibilité d'une technologie des communications de classe mondiale permet aux scientifiques de n'importe quelle partie de la région de s'établir dans de petites collectivités et d'être en communication constante avec le monde.

Les entreprises biotechnologiques régionales tendent à s'établir en grappes, appuyées par des installations de R et D et des services spécialisés. Plusieurs facteurs positifs peuvent influencer la décision des nouvelles entreprises biotechnologiques qui songent à s'établir dans la région de l'Atlantique :

Émergence de grappes de centres et d'activités biotechnologiques : Kohler[9] considère l'agglomération des établissements d'enseignement et de recherche avec les entreprises bio-industrielles comme le facteur d'influence le plus important pour le choix de l'emplacement des nouvelles entreprises biotechnologiques.

Installations publiques de R et D : Ces installations sont bien équipées et disposées favorablement à servir les besoins de la bio-industrie. Toutes les installations consultées consacrent un pourcentage croissant de leur budget et de leurs activités à la collaboration avec l'industrie des biosciences.

Ressources en capital intellectuel : Il existe un nombre croissant de sources de capital intellectuel dans les secteurs public et privé, comme le montrent les tendances de la recherche et de l'enseignement universitaires, l'appui du gouvernement et les niveaux de R et D du secteur privé.

Communications : Des infrastructures électroniques de classe mondiale et reliées au monde entier contribuent à encourager l'établissement d'entreprises fondées sur les connaissances, telles que les entreprises de la bio-industrie.

Transport : Des services de transport aérien, terrestre et maritime, de niveau mondial relient la région aux marchés internationaux.

Orientation mondiale des affaires dans l'Atlantique : L'attitude ancrée des entreprises en place est axée sur les possibilités des marchés mondiaux.

Qualité de vie : Le style de vie, le coût de la vie et d'autres facteurs sociaux encouragent l'établissement de petites et moyennes entreprises dans la région.

---

[9] Kohler.

Climat favorable aux entreprises de style familial : La région est peu étendue et offre des communautés urbaines et rurales bien desservies.

Base solide en biotechnologie : Toutes les entreprises consultées avaient eu une expérience de démarrage plutôt positive et étaient généralement optimistes quant au potentiel de développement de la région.

POSSIBILITÉS

Possibilités de création d'entreprises

Trois types généraux d'application commerciale des biotechnologies pourraient être adaptés à la région de l'Atlantique :

1. ***Adoption de nouvelles technologies par des entreprises en place :*** Les entreprises déjà en place peuvent profiter des technologies des biosciences en les adoptant ou en les modifiant selon les besoins des activités existantes, en vue d'améliorer l'efficacité de la production, d'améliorer la qualité des produits ou de diversifier leur gamme de produits. Les nouvelles biotechnologies permettent aux exploitants de ces entreprises d'améliorer progressivement leur rendement sur les marchés existants et de profiter des ventes sur de nouveaux marchés. Pour la petite entreprise, la valeur de ces ventes supplémentaires peut représenter l'occasion décisive dont elle a besoin pour étendre ses activités, c'est-à-dire augmenter son volume, garder ses coûts concurrentiels et assurer un certain profit au cours de ses premières années d'exploitation.

2. ***Création de nouvelles entreprises fondées exclusivement sur les biotechnologies :*** Les résultats du travail de recherche et de développement effectué dans la région de l'Atlantique offrent un deuxième type de possibilités de création d'entreprises. Le capital intellectuel développé ici peut être mis au travail pour fabriquer des produits fondés sur des applications biotechnologiques. On peut donner aux entrepreneurs scientifiques l'occasion de réaliser leurs idées et de les produire commercialement, créant d'autres emplois dans la région. Sinon, ils devront vendre leurs idées à une entreprise américaine ou d'un autre pays et les emplois seront créés ailleurs.

3. ***Développement, vente et prestation de services biotechnologiques :*** Le développement, la vente et la prestation de services biotechnologiques sont maintenant une importante partie de l'économie de l'Atlantique, offrant des possibilités de création d'entreprises et d'emplois hautement rémunérés. Un certain nombre d'établissements et d'entreprises s'occupent actuellement de créer et de vendre sur les marchés mondiaux des technologies axées sur la biologie. Ces activités fondées sur les connaissances produisent de plus en plus de revenus dans la région. Un bon nombre des établissements de recherche visités pour la présente étude ont lancé des activités commerciales à but lucratif en vue d'aider leur personnel à obtenir des brevets pour leurs projets de recherche, à en vendre les résultats et à offrir un service d'après-vente. Le secteur privé prend également avantage de la demande en applications biotechnologiques. Dans l'industrie de l'environnement, par exemple, ADI et Jacques Whitford and Associates réussissent à vendre la technologie et les services sur le marché mondial.

Possibilités sectorielles

BICON a cerné un certain nombre de possibilités dans le secteur privé ainsi qu'une liste de technologies actuellement en développement, regroupées au Tableau I et au Tableau II. Voici un résumé des possibilités les plus prometteuses :

Santé : Les sciences de la santé offrent des possibilités considérables de commercialisation des technologies des biosciences au Canada atlantique. Les établissements de recherche médicale de classe mondiale de Dalhousie University et l'excellente recherche et l'orientation en commercialisation de Memorial University offrent des milieux fertiles pour la croissance future des entreprises et des produits. Actuellement, on pourrait accroître notre part du marché dans le domaine des essais cliniques pharmaceutiques, des trousses de tests diagnostiques et du procédé de fractionnement du sang. Des possibilités semblables existent dans le secteur de la santé des animaux et dans l'utilisation d'animaux modifiés génétiquement aux fins de la santé humaine.

Aquaculture : Le secteur de l'aquaculture est comparativement récent et son taux de croissance actuel est en fait remarquable. La bio-industrie a connu une croissance solide fondée sur la santé des poissons, l'analyse des toxines, les protéines antigel et les services légaux. D'autres possibilités surviendront lorsque l'industrie puisera dans les compétences régionales des universités, des laboratoires gouvernementaux et du secteur privé. Des possibilités associées au secteur de la diversification des espèces apparaîtront à mesure que seront résolus les problèmes scientifiques liés aux espèces génétiquement modifiées et que les obstacles au niveau de la réglementation seront éliminés, par exemple en ce qui concerne le saumon transgénique, le flétan domestiqué et l'omble chevalier triploïde.

Environnement : L'industrie de l'environnement offre des perspectives particulièrement favorables au développement des applications biotechnologiques, entre autres pour le traitement de l'eau et des eaux usées, la décontamination des sols, le traitement des déchets industriels et domestiques et le compostage. Les possibilités de marchés sont de niveau international et dépendent du capital intellectuel et des habiletés de la région, comme le montrent des entreprises telles que ADI et Jacques Whitford and Associates. Il est étonnant de constater qu'il n'existe pas de base étendue de R et D universitaire pour stimuler et catalyser un tel développement. Les entreprises régionales se fient sur le travail de recherche considérable effectué au niveau mondial en sciences de l'environnement et en technologies des processus connexes. Les bactéries et les champignons employés dans les applications environnementales peuvent être facilement transformés et reproduits au Canada atlantique. Il serait possible de surmonter les barrières rigoureuses qui limitent l'importation et l'exportation de ces cultures à haut rendement, en les produisant au Canada.

Agro-alimentaire : Il existe des possibilités importantes au niveau des marchés et des entreprises dans les domaines suivants : produits vétérinaires, sperme et embryons de bovin, production clonale de matériel génétique de pomme de terre exempt de virus, matériel de reproduction en pépinière de plants de fraisiers et de framboisiers et plantes ornementales choisies. Le développement et la production d'espèces améliorées de plantes et d'animaux et la récupération des sous-produits de l'industrie de la préparation de la viande rouge offrent un potentiel d'utilisation dans le secteur de la santé humaine. Des processus biologiques intégrés, tels que l'addition de « de-odorase » à l'alimentation des animaux, peuvent servir à réduire les odeurs, à résoudre les problèmes d'élimination des déchets animaux et à améliorer l'efficacité de

la production. Les entreprises de la région de l'Atlantique peuvent également réaliser des contrats de recherche pour l'élaboration de biopesticides et de fruits et de légumes modifiés génétiquement.

Foresterie : Les entreprises de ce secteur sont en train de passer des technologies chimiques traditionnelles aux alternatives fondées sur la biologie pour lutter contre les ravageurs forestiers. Les nouveaux protocoles seront probablement des adaptations des applications agricoles et, comme pour l'agriculture, les entreprises peuvent obtenir des contrats de recherche mettant l'accent sur l'élaboration de protocoles de lutte contre les ravageurs forestiers. Le reboisement à partir d'espèces génétiquement supérieures, résistant aux maladies et aux ravageurs, telles que celles développées par le Service canadien des forêts et en voie d'être testées par J.D. Irving au Nouveau-Brunswick, offre au secteur privé des possibilités de développement industriel.

TABLEAU I

Produits biotechnologiques potentiels, de niveau commercial ou presque, au Canada atlantique

SECTEUR	DESCRIPTION	ENTREPRISE	MARCHÉ POTENTIEL
Santé	Injecteurs sans aiguille	Adv. Med.	International
	Détermination des séquences nucléotidiques en matière judiciaire	Bio-ID	Régional
	Essai sur éprouvette de tissu en forme de bande comme marqueur diagnostique du diabète	Diag. Chem.	États-Unis
	Suppléments nutritionnels	Efamol	International
	Banque privée de sang et de dérivés sanguins	Futurac	Régional
	Nécessaire pour tests à base de produits chimiques secs	Octopus	International
	Tests diagnostiques / Greffe de moelle osseuse	Terra Nova	International
Aquaculture	Protéines antigel et saumon transgénique	A/F Protein	International
	Vaccins pour poissons	Aqua Health	International
	Tests diagnostiques et pharmaceutiques	Atl. Fish. Hlth.	Régional
	Entreposage cryogénique de la laitance; diversification des espèces	Atl. Sea Smolt	National
	Test de détection des toxines des crustacés et coquillages	MDS	International
	Les bactéries en tant qu'immuno-stimulateurs	Aqua Health	International
	Diversification des espèces - Flétan	Mar. Mariculture	International
Environnement	Traitement de l'eau potable / des eaux usées	ADI	International
	Décontamination des sols	Geobac	International
	Sols compostés sans produits chimiques	Envirosoil	Régional
Agriculture	Additifs alimentaires	Coburn's	National
	Matériel de reproduction en pépinière soumis à un contrôle virologique	Keddy	Canada et États-Unis
	Pigment de viandes traitées	P.A. Pure Additions	International
Foresterie	Matériel de reproduction clonale, en pépinière, d'arbres forestiers	J.D. Irving	Nouveau-Brunswick

TABLEAU II
Biotechnologies en développement dans les universités et les laboratoires fédéraux et provinciaux du Canada atlantique

SECTEUR	BIOTECHNOLOGIE	ÉTABLISSEMENT
Santé	Liaison des génomes avec des caractères génétiques spécifiques	Dalhousie Medical School, Halifax
	Transplantation de tissus de foetus pour la lutte contre la maladie de Parkinson	Dalhousie Medical School
	Souris à longue durée de vie	Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse (NSAC), Truro
	Huile d'émeu / anti-inflammatoire	Food Tech. Centre, Charlottetown
	Os artificiels	FTC / Î.-P.-É.
	Marmotte de laboratoire pour l'hépatite B	Memorial University
	Myopathie cardiaque - modèles pour la santé animale et humaine	AVC, Charlottetown
	Transplantation d'organes	Dalhousie Medical School
Aquaculture	Antivirus de la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR)	AVC, Charlottetown
	Producteurs d'insuline mis au point par génie génétique	Dalhousie Medical School
	Séquençage des génomes et procédés bio-informatiques connexes	Institut des biosciences marines du CNRC, Halifax
	Système de vaccins donnés par encapsulation dans des lipides	Memorial University
	Saumon transgénique	Centre des sciences de la mer Huntsman
	Technologie d'élevage du pétoncle	MPO, St. Andrews
	Omble chevalier / adapté à l'eau salée	Centre des sciences de la mer Huntsman
	Levure carotenoide	Seabright Corporation
Agriculture	Contrôle virologique de la maedi-visna	AAC, Charlottetown
	Luttes biologiques contre la hernie et les poux rouges	AAC, Kentville
	Fourrages transgéniques rustiques	NSAC
	Marqueurs génétiques / potentiel économique pour le bétail	NSAC
	Identification de l'ADN dans la levure de bière	CRP, Fredericton
	Produits pharmaceutiques tirés des bleuets	Université de Moncton
Foresterie	Embryogenèse somatique / épinette blanche et épinette noire	SCF, Fredericton
	Baculovirus pour la répression des insectes forestiers	UNB, Fredericton
Environnement	Bactéries de décomposition des hydrocarbures	CRP, Fredericton
	Filtres de mousse de tourbe pour les eaux usées	Université de Moncton

V. POLITIQUES ET PROGRAMMES GOUVERNEMENTAUX EN BIOTECHNOLOGIE AU CANADA ATLANTIQUE

INITIATIVES FÉDÉRALES EN MATIÈRE DE POLITIQUES ET DE PROGRAMMES

La biotechnologie est une priorité de développement économique à long terme du Canada. Une Stratégie nationale en matière de biotechnologie est en place et est mise en oeuvre par Industrie Canada. Elle vise les objectifs suivants :

1. concentrer les activités biotechnologiques dans quelques domaines choisis d'après leur importance pour le développement économique futur du Canada;
2. encourager une communication et une collaboration efficaces entre tous les secteurs (gouvernements fédéral et provinciaux, industrie et universités);
3. assurer un approvisionnement adéquat en ressources humaines ayant une formation pertinente, et
4. créer un climat favorisant l'investissement de l'industrie en biotechnologie.

L'« outil » de mise en oeuvre de la stratégie à été le fonds de la Stratégie nationale en matière de biotechnologie, créé en 1983, grâce auquel des capitaux sont alloués aux organismes et ministères fédéraux actifs dans une facette quelconque du développement biotechnologique. Au cours de la période de 1992 à 1995, l'allocation annuelle a été de l'ordre de 11,9 millions de dollars. Pour les années 1995 à 1998, les allocations sont respectivement de 10,1 millions de dollars, 9,5 millions de dollars et 9,5 millions de dollars.

Les activités du gouvernement fédéral en biotechnologie au Canada atlantique sont des prolongations des programmes nationaux, dirigées dans la région par le plan d'activités du ministère concerné. Il n'y a pas de plan d'activités ni de stratégie fédérale pour l'ensemble de la région, qui viserait à aider le secteur privé à profiter des possibilités de création d'entreprises. Chaque organisme et ministère fédéral s'occupe du développement biotechnologique de façon indépendante. Le Conseil national de recherches est une source majeure de financement de la R et D du secteur privé, grâce à son Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI). L'APECA aide les entrepreneurs à produire et à mettre en marché des produits biotechnologiques, par l'entremise de son Programme de développement des entreprises et en particulier par la composante innovation de ce programme.

Agriculture et Agro-alimentaire Canada (AAC) : AAC maintient un réseau de centres de recherche, chacun ayant une spécialité nationale. Fredericton est le centre national de sélection de la pomme de terre, Kentville est celui de la science de l'alimentation et des petits fruits, Charlottetown, celui des cultures pour l'alimentation du bétail et de la gestion de la pomme de terre et St. John's, celui de l'agriculture en climat froid.

L'AAC a l'intention d'effectuer de la recherche à long terme, à risque plus élevé, que l'industrie n'entreprendra pas d'elle-même. De plus, elle appuiera la recherche portant sur les questions de sécurité alimentaire et de salubrité des aliments et sur la bonne intendance de l'environnement. On s'attend à ce que

les programmes à venir soient fortement influencés par le secteur privé étant donné l'importance que le gouvernement fédéral accorde à la collaboration avec l'industrie (les partenariats). Le rôle du Ministère est de s'assurer que l'expertise et l'infrastructure nécessaires à la recherche et au développement sont en place.

Les restrictions budgétaires du gouvernement fédéral ont des répercussions sur la région de l'Atlantique. Les réductions continues de personnel et de budgets diminuent le volume de travail qui peut être fait dans la région. Les représentants des ministères consultés ont remarqué que la Direction générale de la recherche de l'AAC, région de l'Atlantique, a subi des réductions beaucoup plus fortes que la plupart des autres établissements ailleurs au Canada. Il est difficile d'établir des partenariats en recherche avec le secteur privé au Canada atlantique, étant donné que les fonds disponibles à cette fin sont modestes.

Ministère des Pêches et Océans (MPO) : Le MPO est principalement un organisme de réglementation, intéressé par la conservation des espèces sauvages. Bien qu'il effectue présentement une certaine recherche en biotechnologie, on s'attend à ce que cet engagement diminue. Selon le point de vue du Ministère, à Ottawa, ce sont les universités, incluant les universités étrangères, qui seront la principale source de nouvelles biotechnologies. À l'avenir, on s'attendra également à ce que le secteur privé effectue plus de R et D. L'aquaculture devrait être le point central du nouveau développement biotechnologique. Toutefois, le Ministère continuera à se préoccuper surtout de la conservation de la pêche de poissons sauvages. Dans la région de l'Atlantique, la recherche en aquaculture est regroupée à St. Andrews.

Le MPO restera orienté vers la recherche concernant l'intérêt du public, accordant la priorité à la santé des poissons et à la diversification des espèces. Le budget des sciences aquacoles au sein du MPO est d'environ 5 millions de dollars par année et il diminue rapidement. Le Ministère a l'intention de conserver son expertise dans le domaine des maladies des poissons; toutefois, il visera principalement à supprimer les obstacles au développement plutôt qu'à faire de la recherche. Il s'intéressera également aux possibilités d'amener de nouvelles espèces au point où elles pourront être produites commercialement. Le travail d'amélioration génétique de St. Andrews et Toronto portera, entre autre, sur les études transgéniques, les facteurs de croissance et la résistance aux maladies. Les entreprises en alimentation animale devront s'occuper de la partie nutrition et les autres industries aquacoles, du développement des produits. Le Ministère s'intéresse également beaucoup à l'élaboration de règlements relativement aux nouveaux poissons modifiés génétiquement.

Service canadien des forêts (SCF) : Les provinces possèdent la majorité des ressources forestières canadiennes et sont responsables de leur gestion. Le SCF met l'accent principalement sur la science. L'organisme se fonde sur deux piliers : la production de connaissances et le transfert de technologie. Le SCF a dix réseaux de recherche en place, chacun ayant une orientation nationale. La priorité va à la recherche, avec un fort accent biotechnologique, en gestion des ravageurs à Sault-Saint-Marie et en biologie des arbres à Québec et à Fredericton. Le taux de croissance et la formation des arbres sont les intérêts clés du travail de biologie forestière. La recherche en matière de gestion des ravageurs est étroitement liée aux besoins de l'industrie. La recherche porte surtout sur le développement de nouvelles souches de bacillus thuringiensis (Bt) et sur l'élaboration de protocoles d'action en matière d'approches ciblées relatives aux formes biologiques de gestion des ravageurs. Les phéromones des insectes et les virus qui s'attaquent aux insectes sont des outils importants de lutte contre les insectes nuisibles et une composante essentielle du dossier biotechnologique du SCF.

Le SCF a engendré un réseau séparé d'organismes de la Couronne tels que Forintek (Vancouver) pour faire le lien avec l'industrie et les provinces afin de transférer de nouvelles technologies forestières. Malheureusement, l'adoption de ces technologies par l'industrie est anormalement lente, ce qui est attribué en partie au fait que les ressources forestières appartiennent surtout à la province plutôt qu'au secteur privé.

Santé Canada (SC) : SC joue deux rôles fondamentaux : un rôle de réglementation, mettant l'accent sur les instruments médicaux et l'alimentation, et un rôle de recherche, entièrement à l'appui de son premier rôle. La Direction des médicaments, la Direction des aliments, la Direction de l'hygiène du milieu, le Laboratoire de lutte contre la maladie et le Secrétariat canadien du sang ont des activités biotechnologiques.

La Direction de l'hygiène du milieu réglemente les produits biotechnologiques et formule des normes et des procédures de travail pour réduire les dangers pour la santé humaine. SC participe également à la recherche grâce à son Laboratoire de lutte contre la maladie (LLCM), un institut national de santé publique disposant d'excellentes capacités d'enquête en microbiologie et en épidémiologie. Le LLCM est à la tête de l'utilisation de la génétique moléculaire pour les tests diagnostiques. Lorsqu'il développe un nouveau processus biotechnologique, celui-ci est transféré aux laboratoires de santé publique ou au secteur privé. Les activités de SC dans la région de l'Atlantique comprennent une unité de recherche, le National Centre for Enteroviruses à Halifax et les activités régionales de la Direction générale de la protection de la santé (à Dartmouth).

Le Conseil de recherches médicales du Canada (CRM), financé par SC, fournit deux dollars pour chaque dollar investi par Terre-Neuve et la Nouvelle-Écosse en recherche dans le domaine de la santé. Le financement provenant de cette source diminue cependant et la plus grande partie a tendance à être captée par la région centrale du Canada. Le CRM a créé un fonds régional qui réserve 2 millions de dollars à la Nouvelle-Écosse et Terre-Neuve, les partenaires provinciaux et ceux du secteur privé devant fournir un montant équivalent. Le financement gouvernemental provenant du CRM continuera à être la principale source de financement en technologie de la santé au Canada atlantique.

Industrie Canada (IC) : IC considère qu'il lui revient d'établir un climat d'affaires approprié, incluant un milieu d'investissement et de réglementation coopératif. C'est ce Ministère qui dirige la politique fédérale sur les questions entourant l'obtention d'un brevet relatif aux formes de vie supérieures. Il étudie actuellement la Stratégie nationale en matière de biotechnologie et une conférence nationale est prévue pour janvier. Il entretient des liens étroits avec l'OCDE, en ce qui concerne l'harmonisation des règlements portant sur la biotechnologie, et avec les Affaires étrangères, pour ce qui est de l'établissement de liens commerciaux internationaux et des renseignements sur les nouvelles technologies.

IC travaille en étroite collaboration avec les associations régionales et nationales et avec d'autres ministères gouvernementaux en ce qui concerne ses rôles liés au développement et à la distribution de produits d'information; à la politique sectorielle; et aux services industriels en transfert de technologie, en investissement et promotion du commerce et en développement des ressources humaines. Les projets du Ministère prennent diverses formes, allant de la commande de rapports sur les possibilités commerciales jusqu'à la direction de la Stratégie nationale en matière de biotechnologie.

IC fait la promotion du Programme de partenariats technologiques du Canada qui accorde des contributions remboursables pouvant atteindre 30 p. 100 des frais approuvés des projets biotechnologiques. Le Ministère alloue également 4 millions de dollars par année à la biotechnologie, par l'entremise du PARI.

Conseil national de recherches du Canada (CNRC) : Le CNRC est le principal organisme de R et D du Canada. Il a une capacité multi-sectorielle unique, une présence nationale grâce à son réseau de laboratoires et une réputation internationale d'excellence. Il vise à encourager l'innovation dans une économie fondée sur les connaissances et il a un bon dossier pour ce qui est des partenariats avec l'industrie, les universités et les autres organismes gouvernementaux. Il dispose de trois principaux outils : son réseau de 23 instituts de recherches et centres de technologie, son Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) et l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST).

Les instituts du CNRC ont récemment été remaniés en cinq groupes de technologie. Un de ces groupes est associé à la biotechnologie, ce qui indique bien l'importance que le CNRC accorde à cet aspect de la science. Le CNRC a l'intention de maintenir son réseau national de conseillers technologiques et de donner une approche plus proactive à son véhicule de technologie de l'information, l'ICIST.

La recherche en biotechnologie est regroupée dans cinq laboratoires : l'Institut de biotechnologie des plantes (Saskatoon), l'Institut du biodiagnostique (Winnipeg), l'Institut des sciences biologiques (Ottawa), l'Institut de recherche en biotechnologie (Montréal) et l'Institut des biosciences marines (Halifax). Ce dernier centre est axé principalement vers la recherche en aquaculture et il compte de très fortes compétences en analyse des génomes, en chimie analytique organique, en spectrométrie de masse avancée et en bio-informatique.

POLITIQUES ET PROGRAMMES PROVINCIAUX

Chacune des quatre provinces de l'Atlantique a des politiques et des programmes visant à encourager les biosciences et l'application de la biotechnologie. BICON a consulté un ou deux ministères ou organismes provinciaux dans chaque province afin d'avoir un échantillon représentatif de l'opinion des gouvernements sur ce secteur. Par conséquent, la discussion qui suit n'inclut pas toutes les politiques ni tous les programmes provinciaux qui peuvent exister ou être prévus dans chacune des provinces.

Les quatre gouvernements provinciaux ont reconnu l'importance de ce secteur, mais les chercheurs n'ont trouvé aucune preuve d'une stratégie industrielle en matière de biotechnologie pour l'ensemble de la région atlantique. Les gouvernements fédéral et provinciaux n'ont pas montré, dans l'Atlantique, le niveau de soutien financier, technique et de coordination nécessaire au développement et à la commercialisation efficaces de la biotechnologie, comme c'est le cas dans des provinces telles que la Saskatchewan. Les gouvernements de l'Atlantique n'ont pas adopté un rôle de leadership dans la création d'alliances avec le secteur privé pour promouvoir la bio-industrie, comme ils l'ont fait par exemple avec l'Alliance géomatique de l'Atlantique. Toutefois, les quatre gouvernements ont commencé à mettre l'accent sur la biotechnologie en tant qu'élément important de leurs stratégies de développement économique.

TERRE-NEUVE ET LABRADOR

Le gouvernement de Terre-Neuve accorde la priorité à l'utilisation du capital intellectuel établi à la Memorial Medical School à des fins de développement économique. Il a pour objectif de bâtir à partir de cet établissement et de renforcer le rôle de celui-ci en tant que producteur de développement économique pour la province et ainsi de garder le capital intellectuel et d'attirer d'autres scientifiques dans la province.

La technologie qui sera commercialisée sera à la fois élaborée sur place et importée, mais la province a l'intention de travailler dans les secteurs qui sont les points forts de Memorial University. Les deux ministères, le Department of Industry Trade and Technology et le Department of Health, collaborent à la mise en marché du capital intellectuel et de la recherche de classe mondiale de Memorial University. Ils réussissent ainsi à augmenter la quantité de tests diagnostiques et cliniques effectués à l'université pour les entreprises pharmaceutiques.

Department of Health : On a proposé que la Newfoundland and Labrador Medical Research Foundation soit le moyen permettant de profiter des forces du complexe de la Memorial Medical School, ce qui comprend : les tests diagnostiques et les essais cliniques pour les entreprises pharmaceutiques, la télémédecine et d'autres technologies en développement à l'université telles que l'utilisation de la marmotte comme animal de laboratoire pour l'hépatite B, le travail sur les rétrovirus associés au SIDA et l'identification médico-légale. Le Department of Health a mis de côté un pour cent de son budget pour la recherche par l'entremise de la fondation, dont la moitié ira à la biotechnologie. La fondation sera désignée une oeuvre de bienfaisance, ce qui devrait encourager les dons du secteur privé.

Department of Fisheries : Le Ministère ne semble pas avoir de stratégie particulière en matière de biotechnologie. Il a toutefois une politique d'utilisation de toutes les espèces en vue d'encourager la découverte d'autres utilisations possibles d'une vaste gamme de sous-produits du poisson et du phoque. Les technologies importées et les technologies élaborées à Terre-Neuve formeront la base de la biotechnologie dans le secteur des pêches.

Le Ministère parraine actuellement la recherche sur l'huile de phoque, le cartilage de requin, les algues marines, le compost à base de poisson, les suppléments alimentaires de santé, les concentrés de protéines, l'alimentation des poissons, la pâte de poisson fermentée et l'huile de poisson. Les scientifiques de Seabright sont en train de développer une écloserie de morues et une écloserie de pétoncles. Le travail de recherche sur ces technologies se fait en collaboration avec Aqua Health et l'Atlantic Veterinary College, le MPO et le Centre des sciences de la mer Huntsman.

ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD

Le gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard n'a aucune politique officielle en biotechnologie. Le Belvedere Avenue Group (comprenant l'Atlantic Veterinary College, le centre de recherche et le Centre de la santé des animaux et de la protection des végétaux d'Agriculture et Agro-alimentaire Canada, le Department of Agriculture and Fisheries de l'Île-du-Prince-Édouard et le Food Technology Centre) est considéré comme une base solide de connaissances de laquelle la province peut espérer le développement de technologies adaptées aux besoins de l'agriculture, des pêches et de la foresterie.

Department of Agriculture, Fisheries and Forestry (PEIAFF) : Le PEIAFF considère la biotechnologie comme la base de son avenir. Le Ministère a un plan d'activités qui met l'accent sur le soutien de la commercialisation de la technologie plutôt que sur les rôles traditionnels de services externes. Il déplace actuellement des fonds accordés aux subventions et aux services externes vers le financement de la recherche et l'encouragement de la commercialisation des technologies. Ce déplacement des fonds reconnaît la nécessité d'augmenter la coordination et la coopération entre les organismes et le fait que les services à l'industrie font un excellent travail de transfert de technologie au producteur primaire.

Food Technology Center (FTC Enterprises Ltd.) : Le Food Technology Center est une corporation de la Couronne de l'Île-du-Prince-Édouard, créée pour fournir au secteur alimentaire de la province, innovation, développement et recherche appliquée, soutien technique et partenariat technique. Il compte environ 30 employés dont 15 sont des professionnels de diverses disciplines. Il a un budget annuel légèrement supérieur à 2 millions de dollars, dont environ 50 p. 100 proviennent de contrats. Les services que le FTC offre aux clients comprennent une recherche générale en matière de technologie et l'aide pour modifier les produits et les adapter à l'usager. Le FTC a le mandat et les moyens nécessaires pour établir des entreprises conjointes en vue de commercialiser des applications biotechnologiques et d'offrir des services d'adaptation aux clients étrangers.

NOUVELLE-ÉCOSSE

La Nouvelle-Écosse a reconnu la biotechnologie, la santé et la fabrication d'instruments médicaux comme un secteur de développement clé. Le gouvernement a été encourageant pour les activités de la Dalhousie Medical School et les entreprises associées dans le secteur de la santé. La nouvelle usine de fractionnement du sang de la Croix-Rouge et ses retombées attendues en nouvelles entreprises fourniront un nouveau point central de développement de la biotechnologie dans la province. Celle-ci prévoit actuellement établir un parc commercial de technologie agricole à Bible Hill, pour en faire un centre d'excellence en biotechnologie de l'agro-alimentaire.

Department of Agriculture and Marketing (NSDAM) : Le NSDAM n'a aucune politique ni aucun programme particulier en matière de biotechnologie. Le Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse (NSAC) est la composante de recherche du NSDAM, avec un budget de recherche légèrement inférieur à 1 million de dollars par année - sur un budget ministériel total de 32 millions de dollars. La plus grande partie de la recherche en cours au NSAC peut être considérée du domaine de la biotechnologie.

InNOVAcorp : InNOVAcorp est une corporation de la Couronne de la province et a un comité directeur dont les membres proviennent du secteur privé. La corporation achète à contrat la capacité de recherche en biotechnologie des plantes (graines synthétiques, mécanisation des procédés biotechnologiques et mycorhize) et fournit des installations de recherche dans le cadre de son programme intitulé « Campusing Program », à l'intention de certaines industries biotechniques, par exemple, Jellett Bioteck Ltd. (R et D en aquaculture / toxines des crustacés et coquillages). En dehors de cela, elle joue un rôle d'intermédiaire en technologie et effectue le recrutement du personnel scientifique et technique nécessaire pour respecter ses contrats.

NOUVEAU-BRUNSWICK

Le Nouveau-Brunswick a adopté récemment une nouvelle stratégie en matière de biotechnologie qui a pour objectif principal de renforcer l'économie rurale, à base de matières premières, par le développement, l'application et la commercialisation de la biotechnologie et des innovations biotechnologiques. La province croit que cela permettra au secteur agro-alimentaire et à d'autres secteurs à base de ressources naturelles de profiter des nouvelles technologies, améliorant ainsi leur position concurrentielle sur les marchés internationaux.

Cette stratégie inclut la création d'un Centre de biotechnologie du Nouveau-Brunswick et de chaires universitaires à l'Université du Nouveau-Brunswick et à l'Université de Moncton et le recentrage des programmes gouvernementaux existants en recherche d'adaptation et en transfert de technologie. Le nouveau centre de biotechnologie sera un « centre virtuel » ou un « centre sans murs ». Le directeur exécutif du centre travaillera avec l'industrie pour faciliter la recherche et les partenariats et servira de centre d'échange d'informations et d'intermédiaire pour la biotechnologie dans la province.

Ministère de l'Agriculture et de l'Aménagement rural du Nouveau-Brunswick (MAAR) : Le MAAR joue le rôle principal dans la mise en oeuvre de la Stratégie en matière de biotechnologie du Nouveau-Brunswick. Le Ministère est conscient du besoin d'augmenter la recherche appliquée et de réaliser des essais en conditions réelles avec les entreprises du secteur privé et l'AAC. Il souhaite mettre l'accent sur la promotion de partenariats entres les laboratoires existants et les entreprises du secteur privé plutôt que sur le financement d'un grand nombre de chercheurs. Il s'attend à ce que la biotechnologie soit introduite dans la province principalement par les entreprises ayant les ressources et la capacité de développer et de tester de nouvelles technologies.

Ministère des Pêches et de l'Aquaculture : Le Ministère participera à la mise en oeuvre de la nouvelle stratégie provinciale en matière de biotechnologie. Il accorde une place considérable aux aspects biotechnologiques de l'aquaculture. Des efforts sont consacrés à l'identification et à la sélection de nouvelles espèces de poissons, incluant la domestication de poissons tels que le flétan et l'expansion de la production de crustacés et coquillages. Le travail en biotechnologie et, particulièrement la recherche, est coordonné par un comité spécial qui rassemble les aquaculteurs privés, les universités et le gouvernement pour discuter des besoins de développement.

Le Ministère, ainsi que des organismes de financement provinciaux et fédéraux, répondent aux propositions du secteur privé et réunissent une série de mesures d'aide adaptées aux besoins des entrepreneurs. Les mesures de financement peuvent comprendre une vaste gamme de programmes, dont des programmes de l'APECA, du MPO et de la province. L'aide peut porter sur la commercialisation d'une technologie, le choix d'un emplacement et l'acquisition d'un permis. La province ne favorise pas trop les propositions qui incluent le coût des processus de délivrance des permis et de franchisage, mais elle encourage toutefois les propositions d'importation des technologies d'autres pays.

Conseil de la recherche et de la productivité (CRP) : Cette corporation de la Couronne a pour mission d'aider l'industrie et d'autres clients qui participent à l'innovation technologique, en offrant une expertise technique contre rémunération à l'acte, appuyée par des établissements modernes et polyvalents. Le CRP

offre un vaste éventail de services techniques et professionnels pour aider l'industrie à élaborer de nouveaux produits et des solutions innovatrices aux problèmes d'exploitation.

Le CRP compte un total de 100 employés dont 12 sont assignés à des tâches biotechnologiques, ce qui représente environ 15 p. 100 des 8 millions de dollars récupérés annuellement en redevances pour les services. Ses laboratoires et ses usines pilotes consacrés à la biotechnologie comprennent : une installation d'expertise médico-légale et de santé du poisson, un laboratoire de quarantaine du poisson, une usine pilote soigneusement établie, une cuisine-laboratoire, equipement pour tests microbiologiques, etc. Le travail effectué actuellement en biotechnologie au CRP comprend : les tests d'identification par le code génétique de la levure de bière, le dépistage des agents pathogènes pour l'assurance de la qualité, les outils diagnostiques pour détecter les agents pathogènes des maladies du poisson, les bactéries de dégradation des hydrocarbures, la séparation bactérienne des sulfures dans les métaux communs, les méthodes de dépistage légal pour la protection de la faune, les méthodes d'assurance de la qualité pour les insecticides à base de Bt. Le CRP entretient des communications étroites avec l'Université de Moncton et le Food Technology Centre de l'Île-du-Prince-Édouard. Il a également travaillé en collaboration avec Aqua Health de l'Île-du-Prince-Édouard pour développer et obtenir des brevets de vaccins pour les poissons.

VI. POINTS DE VUE SUR LES POLITIQUES

LES UNIVERSITÉS

BICON a demandé aux représentants des établissements suivants : Memorial University, Dalhousie University, Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse, University of Prince Edward Island, Université du Nouveau-Brunswick, Université de Moncton, Centre des sciences de la mer Huntsman et Seabright Corporation de Terre-Neuve, d'exprimer leurs points de vue sur les politiques et les programmes en matière de biotechnologie au Canada atlantique. Voici un résumé de leurs réponses.

Orientation stratégique : Il est nécessaire d'avoir une orientation stratégique pour l'ensemble de la région de l'Atlantique. L'attitude actuelle de concurrence plutôt que de collaboration ne peut être soutenue en cette époque de rareté des ressources. Une communauté biotechnologique viable, susceptible d'être de niveau mondial, est en train d'émerger dans la région, mais pour qu'elle réussisse, les gouvernements, les universités et l'industrie doivent partager une vision. Il faut tout d'abord une philosophie de l'engagement comme c'est le cas en Saskatchewan. Des priorités de recherche devraient être établies pour chaque établissement de recherche du Canada atlantique. La priorité devrait être accordée à la recherche appliquée et à la modification, l'amélioration et l'adaptation des produits aux besoins particuliers des industries de la région. Celle-ci continuera à se fier sur la recherche de base effectuée ailleurs. La biotechnologie offre de nombreuses possibilités de création d'entreprises à valeur élevée et à volume réduit dans la région du Canada atlantique.

Coordination : Les politiques, les programmes et les activités en matière de biotechnologie doivent être coordonnés à l'échelle régionale. Malheureusement, l'histoire de la réussite de la coordination entre le secteur privé, les établissements de recherche et les provinces est très brève. Il est essentiel d'avoir une orientation stratégique à l'échelle de la région afin de faciliter la collaboration plutôt que la concurrence si on veut que la région profite de cette nouvelle science. Pour ce faire, il faudra une structure permettant de développer des liens et des alliances ou des partenariats en biotechnologie : entre les universités du Canada atlantique et entre les universités et les instituts de recherche du Canada atlantique et d'ailleurs, là où se trouve l'expertise.

Multiplicité d'organismes : Le fait de devoir faire affaires avec de nombreux organismes gouvernementaux ralentit le processus de R et D et la commercialisation des nouvelles technologies. Les vastes concepts énoncés par les ministères gouvernementaux sont bien intentionnés, mais ils n'ont pas été transformés en plans ministériels. Des représentants des universités ont déclaré que les difficultés qu'ils rencontrent parfois pour expliquer leurs projets à des organismes gouvernementaux limitent leur capacité de traverser les divers niveaux bureaucratiques.

Aide financière gouvernementale : Notre niveau d'aide financière en R et D doit être équivalent à celui que les autres pays accordent à un secteur comparable (par exemple, au Japon, l'investissement a été doublé l'an dernier). La majorité des programmes d'aide du gouvernement canadien partent du principe qu'une entreprise doit elle-même trouver les capitaux et financer le développement d'une nouvelle technologie. La plupart des technologies sont encore sur la table de travail ou viennent de la quitter. Pour la majorité des entrepreneurs privés, le coût de la commercialisation de ces technologies est trop élevé. Par conséquent, les

entrepreneurs scientifiques sont souvent tenus d'aller voir les multinationales et, lorsqu'ils le font, cela entraîne habituellement la perte de la propriété et du contrôle canadiens des technologies, ainsi que des retombées économiques potentielles à long terme. De plus, en travaillant avec des filiales canadiennes d'entreprises multinationales, il est difficile d'obtenir des réponses et des engagements de la part du bureau central international de l'entreprise. Il faut un financement à risque élevé pour que la technologie quitte la table de travail, pour développer un processus commercial de façon à ce qu'il puisse être breveté, pour obtenir le permis nécessaire et vendre ce processus. Il n'y a pas de fonds pour le développement de la propriété intellectuelle, c'est-à-dire les brevets et les protocoles relatifs aux procédés.

Capital-risque : Les investisseurs en capital-risque du secteur privé sont opposés aux projets biotechnologiques à risque élevé et l'approche conservatrice actuelle des organismes publics de financement ne fait qu'exacerber le problème. La politique de remboursement du gouvernement a été conçue pour les procédés de fabrication standard, mais l'application généralisée du remboursement limite gravement les procédés de développement des technologies. Lorsqu'une technologie est élaborée avec succès, la contribution de l'APECA, par exemple, doit être remboursée, le coût du remboursement doit être pondéré dans le coût de commercialisation du procédé, ce qui peut rendre ce dernier invendable à un exploitant commercial. L'acheteur d'une nouvelle technologie doit prendre un risque et le fait d'ajouter le coût de la contribution remboursable à ce risque peut rendre le procédé non économique sauf pour les multinationales. Pour les projets de type biotechnologique, le remboursement provisoire devrait être la norme, chaque projet étant traité individuellement. La biotechnologie ne se trouve pas au même niveau de développement que les industries manufacturières traditionnelles, en particulier au Canada atlantique.

Capital intellectuel : Les organismes de financement pourraient songer à surmonter une partie du problème de financement en allouant une valeur au capital intellectuel. Le scientifique peut avoir investi plusieurs années de capital intellectuel dans le produit ou le procédé avant de demander de l'aide pour l'amener à une production commerciale. Il faut trouver une façon de tenir compte de l'effort scientifique comme équité dans la nouvelle entreprise (une autre version de l'équité-travail).

Compétences en affaires : Il arrive souvent que les scientifiques n'aient pas les compétences en affaires nécessaires pour mettre sur pied et gérer avec succès une entreprise. Les programmes en vigueur de l'APECA, par exemple, aident le scientifique à préparer un plan de marketing et à embaucher un spécialiste en commercialisation, mais non un dirigeant d'entreprise ou un directeur général, ce qui peut être le chaînon manquant essentiel pour faire démarrer l'entreprise.

Prestation des programmes : Les organismes gouvernementaux doivent s'assurer que l'expertise scientifique est comprise lorsqu'ils évaluent des ébauches de projets d'envergure incluant des aspects biotechnologiques. Tous les projets de ce type devraient être référés à des autorités scientifiques compétentes. De l'avis des représentants des universités, les agents gouvernementaux qui examinent les ébauches ayant un contenu en biosciences n'ont habituellement ni la formation ni l'expérience nécessaires pour évaluer l'aspect scientifique de tels projets.

Pertinence : Pour être concurrentiels sur les marchés mondiaux, notre participation au jeu de la recherche et du développement commercial doit être pertinente. Nous devons mettre l'accent sur les aspects de la recherche et du commerce que nous réussissons bien présentement.

LE SECTEUR PRIVÉ

Introduction

La biotechnologie est une industrie fondée sur les connaissances. Habituellement, dans ce secteur, les entrepreneurs cernent une idée scientifique et la développent dans l'espoir que des investisseurs viendront les aider à la concrétiser. Les entrepreneurs que nous avons consultés pensent que le défi principal consiste à faire passer les biosciences de l'université ou de l'établissement de recherche sur le marché. Le transfert de la science du laboratoire au marché entraîne un processus comprenant la découverte, le développement, le scale-up, jusqu'à la fabrication, la production commerciale et la mise en marché.

L'entrepreneur n'est pas la seule personne clé qui participe au processus de commercialisation. Le scientifique est également un intervenant essentiel. **Les bio-industries ne pourront prospérer que grâce à un apport continu en sciences.** La science commercialisable peut provenir de deux endroits : des chercheurs de la région et de sources extérieures à la région. Il faut habituellement négocier une entente avec le scientifique ou l'organisme qui possède les droits, le brevet, le permis relatifs à une idée scientifique, qu'elle vienne de la région ou qu'elle soit importée, par exemple, de la Norvège.

BICON a consulté 28 entreprises du secteur privé à l'échelle du Canada atlantique. Dans l'ensemble, leurs commentaires sur les politiques et les programmes actuels du secteur public sont regroupés dans huit domaines : financement du démarrage, financement de la recherche, disponibilité du personnel et des gestionnaires, formation de partenariats, processus d'examen des projets, processus réglementaire, résistance des consommateurs.

Financement du démarrage

Les vingt-huit entreprises du secteur privé ont exprimé les difficultés qu'elles ont rencontrées dans le financement de la biotechnologie, à partir de la phase de la découverte jusqu'à la production commerciale. Elles considèrent que le financement est la plus grande limite à la création d'entreprises dans le secteur de la biotechnologie, dans la région de l'Atlantique. Contrairement au secteur manufacturier traditionnel ou aux secteurs qui dépendent de solutions techniques, la biologie concerne des processus vitaux et, de façon caractéristique, ces processus sont commercialisés à un rythme beaucoup plus lent que les processus physiques ou techniques.

Comme le mentionnait un entrepreneur, la plupart des investisseurs en capital-risque n'investiront pas leurs capitaux tant qu'ils ne pourront pas voir que le chercheur a un produit susceptible de se vendre à profit. Pour montrer la valeur du produit, le chercheur doit donc effectuer le travail de développement. Il faut des capitaux pour réaliser cette étape; étant donné qu'il est peu probable que cela vienne des investisseurs en capital-risque et que la plupart des scientifiques n'en n'ont pas, **il est essentiel que le gouvernement fournisse des fonds.** En l'absence de capital-risque d'ordre privé, les entrepreneurs de l'Atlantique ont trois possibilités : soit demander l'aide gouvernementale par l'entremise du PARI ou de l'APECA, soit faire une demande dans le cadre d'autres programmes d'aide nationaux ou provinciaux, soit établir un partenariat avec une autre entreprise ou lui vendre leur idée.

Les programmes d'aide en place exigent que le scientifique avance de 30 à 50 p. 100 du coût total. Cette exigence est souvent prohibitive, à moins que le scientifique ne connaisse de bons bailleurs de fonds ou ne soit lui-même indépendant de fortune. De plus, il est habituellement très difficile d'obtenir un appui financier, à moins de pouvoir prouver qu'un procédé ou une technologie sera efficace et profitable. On nous a dit que le financement à cette fin, par l'intermédiaire des programmes de l'APECA, était difficile à obtenir dans le cadre des règles actuelles de ces programmes. L'exigence à l'effet que les capitaux doivent être dépensés dès le début, dans une période relativement courte, rend la tâche difficile pour l'entrepreneur scientifique. Il faut du temps pour mettre au point les procédés, pour acheter du matériel spécialisé qui n'est pas du matériel grand public, pour élaborer et vérifier des protocoles et des méthodes d'exploitation normalisées et pour les faire approuver par les organismes de réglementation.

Présentement, l'aide du gouvernement fédéral se fait surtout sous forme de prêts remboursables. Ces prêts remboursables, pour lesquels la période de récupération est très courte (trois ans ou moins), ne sont pas très utiles lorsqu'il s'agit d'un projet pilote. Si celui-ci réussit, l'entrepreneur doit percevoir les fonds nécessaires pour rembourser le prêt. Cela signifie qu'il doit capitaliser le coût du remboursement du prêt dans la vente d'un permis ou d'un droit de production du produit, ce qui peut entraîner un prix de vente trop élevé pour les investisseurs en capital-risque. Celui qui développe une technologie doit avoir la possibilité de réussir ou d'échouer lorsqu'il lance un projet pilote. Le risque que prendrait le gouvernement ne serait pas si élevé. De petits montants de l'ordre de 15 000 $ à 20 000 $ suffisent souvent pour tester une idée. D'un autre côté, le financement des projets pilotes peut se faire sans problème si le projet est petit et peut être financé à partir des encaissements d'une entreprise, provenant d'autres aspects de ses affaires. Toutefois, pour une petite entreprise ou une nouvelle entreprise en expansion, le niveau de fonds gouvernementaux disponibles pour le projet pilote peut être insuffisant.

Financement de la recherche

Les entrepreneurs interrogés ont manifesté leur inquiétude en ce qui concerne la réduction apparente des fonds de recherche gouvernementaux disponibles. Peu d'entreprises sont capables de faire de la R et D à cause du coût élevé et du risque élevé. Les coûts de R et D atteignent un point où, comme le disait un propriétaire d'entreprise, « *nous ne pouvons pas nous permettre de faire beaucoup plus que d'améliorer les produits. Le rôle le plus important du gouvernement est probablement d'aider à financer la R et D et de soutenir les nouvelles entreprises.* » [Traduction libre]

Les entrepreneurs ont également soulevé la question de la manière dont le gouvernement alloue les fonds de recherche existants et les commentaires ont varié de très flatteurs à très négatifs. Dans l'ensemble, le PARI a été très bien coté. Il est considéré comme un programme utile, bien orienté et en accord avec les besoins en R et D des diverses entreprises. On doute de la nécessité d'une évaluation nationale des projets du PARI de plus de 200 000 $[10], étant donné les ressources intellectuelles scientifiques de la région.

La tendance actuelle du gouvernement à établir des partenariats avec le secteur privé a été reçue avec une certaine inquiétude par les petites entreprises scientifiques. Celles-ci s'inquiètent du fait que les scientifiques universitaires et gouvernementaux ont un accès direct à l'infrastructure de leur établissement à des coûts extrêmement faibles et qu'ils leur feront une concurrence injuste. De plus, étant donné que les scientifiques

[10] Les représentants du PARI ont confirmé que la limite pour que les projets soient référés à Ottawa est de 100 000 $.

gouvernementaux cherchent des fonds supplémentaires et des possibilités de partenariats, certains entrepreneurs ont exprimé la crainte que leur attention ne soit détournée de la recherche vraiment créatrice, à plus long terme, de nouvelles biotechnologies.

L'allocation des dépenses de recherche du gouvernement a été la cible commune des critiques. On aimerait une plus grande participation de l'industrie à l'établissement des priorités de recherche, comme l'a exprimé un entrepreneur : « *Il faut un meilleur inventaire des besoins de l'industrie. Si le gouvernement veut effectuer de la recherche, il faut que ce soit plus en rapport avec les besoins de l'industrie qu'avec les besoins d'ordre politique. Les petits entrepreneurs ont peu de possibilités de contribuer au processus de sélection de la recherche.* » [Traduction libre] Un autre a déclaré, pour sa part : « *Un nombre insuffisant des projets de recherche sont évalués du point de vue de leur application commerciale potentielle. La façon dont les organismes de recherche atteignent un équilibre entre la production de connaissances et la recherche pertinente pour l'industrie n'est pas évidente.* » [Traduction libre]

Personnel professionnel et de direction

Une inquiétude prépondérante pour l'expansion de l'industrie biotechnologique est la possibilité de trouver les personnes qualifiées pour aider les entreprises à progresser sur le chemin du succès commercial. L'industrie des biosciences au Canada atlantique est très jeune et **elle manque de managers-entrepreneurs en biosciences capables de réunir des fonds, de préparer un plan d'activités et de construire une structure d'entreprise.** Trop peu de scientifiques ont une attitude commerciale ancrée. L'industrie a besoin de personnes innovatrices, à l'esprit ouvert, capables de bien fonctionner dans un milieu coopératif de travail d'équipe.

BICON s'est laissé dire qu'un bon nombre d'entrepreneurs scientifiques bien qualifiés ne comprennent pas la nécessité d'un contrôle de la qualité, d'une bonne étude de procédé et de la satisfaction du client. Les scientifiques apportent les idées, mais il leur manque souvent l'expérience de la gestion des affaires. Ils sont le cerveau derrière le concept, mais ils ont souvent besoin de l'aide de personnes d'affaires, c'est-à-dire d'une personne capable de choisir une équipe de gestion, avec la vision nécessaire pour vendre, la capacité de respecter les échéances, de s'occuper de l'obtention des brevets, des questions de réglementation, d'emballage et d'étiquetage, et d'amener leur produit sur le marché avant la concurrence.

Parmi les gens d'affaires non scientifiques consultés, certains ont proposé que **les gouvernements fédéral et provinciaux jouent un rôle beaucoup plus marqué d'intermédiaire et de lien entre le monde des affaires et le chercheur. Les connaissances scientifiques sont peut-être concentrées dans les universités, mais l'expertise en entrepreneuriat et les connaissances des affaires se trouvent dans le monde des affaires; les deux doivent se réunir pour qu'un projet biotechnologique réussisse.** Le rôle d'intermédiaire et l'accent sur le transfert des connaissances et de la propriété intellectuelle au milieu d'affaires devraient recevoir la préséance sur le financement des dépenses en capital pour de l'immobilier.

Les gens d'affaires et les scientifiques ont tous deux déclaré à BICON que les organismes de financement accordent peu ou pas d'attention aux problèmes spéciaux de démarrage rencontrés lors du transfert des connaissances du scientifique à l'homme d'affaires. Il semble qu'il soit extrêmement difficile de recevoir une aide financière pour traduire des connaissances universitaires en une opération commerciale. On a de plus proposé que le coût d'un directeur général ou d'un gestionnaire des activités commerciales soit inclus

dans le calcul de l'aide financière d'un projet. La biotechnologie devrait être commercialisée par des personnes qui ont des connaissances en préparation de plans d'affaires, en marketing et en gestion financière.

Formation de partenariats

La formation de partenariats avec des entreprises canadiennes et étrangères a souvent été mentionnée comme un moyen d'amener des capitaux dans le processus de commercialisation et de développement de la biotechnologie. Les partenariats peuvent prendre la forme d'alliances stratégiques, de fusions et d'acquisitions, d'acquisitions partielles et d'une foule d'autres transactions susceptibles d'être négociées. Plusieurs pensent que l'établissement de partenariats est « *le moyen à adopter pour les entrepreneurs de l'Atlantique* », en établissant des alliances avec des entreprises américaines ou d'autres entreprises non canadiennes pour financer leurs projets et les rendre légitimes. **Un partenaire « *ayant un portefeuille bien garni* » est un allié important pour faire valider l'entreprise aux yeux du monde des affaires et de la communauté financière.**

Les entrepreneurs de la région de l'Atlantique ont de la difficulté à trouver des partenaires d'affaires convenables. C'est le cas, par exemple, d'une entreprise qui n'arrive pas à trouver de bons partenaires commerciaux pour fabriquer et mettre en marché son nouvel ensemble de tests cliniques basé sur la biotechnologie. La technologie pourrait être sur le marché d'ici une couple d'années, si l'entreprise pouvait trouver un partenaire approprié pour fabriquer et emballer le produit comme il convient. Une deuxième entreprise a été plus heureuse. Confrontée à un manque de capital-risque dans la province, elle a cherché et obtenu des capitaux à l'extérieur (plus précisément à Toronto, à Montréal et aux États-Unis).

Processus d'examen des projets

Beaucoup ont exprimé une grande inquiétude face au niveau de connaissances scientifiques des évaluateurs de projets des divers organismes de financement gouvernementaux. Ils ont également parlé de la durée de la période de contrôle et des règles des programmes élaborées principalement pour des projets techniques et de fabrication traditionnelle. Plusieurs entrepreneurs ont aussi ajouté que le financement accordé par l'APECA en biosciences devrait être orienté vers l'utilisation et la capitalisation du capital intellectuel et l'achat de matériel spécialisé, plutôt que vers l'immobilier. Voici un résumé des commentaires à ce sujet.

1. Les organismes de financement ont un grand besoin de connaissances en biosciences. Les règles des programmes actuels sont considérées inappropriées à l'évaluation des projets biotechnologiques et devraient être révisées. Il a été proposé que les organismes de financement fassent appel à des personnes qui possèdent des connaissances scientifiques en dehors du gouvernement pour revoir les règles des programmes et aider à l'évaluation des ébauches de projets biotechnologiques. Les personnes chargées de l'évaluation des projets au gouvernement ne semblent pas avoir les connaissances nécessaires et ne semblent pas être à l'aise dans le domaine de la science en général et de la biotechnologie en particulier.

2. Une autre solution proposée au problème de la compréhension au niveau de l'évaluateur des projets est que les organismes de financement engagent évaluteurs de projets qui comprennent la science et la biotechnologie. Une mauvaise communication entre l'entrepreneur, axé sur la science, et l'évaluateur

de projets, axé sur les affaires, semble imposer une limite importante à la formation de nouvelles entreprises.

3. On a critiqué la pratique suivie par certains scientifiques consistant à embaucher un consultant pour préparer un plan d'affaires afin de satisfaire aux exigences des organismes de financement. De façon générale, on a l'impression que les fonds ne devraient pas être accordés dans ce cas, à moins que tout le processus d'évaluation de la subvention ne soit contrôlé de près par des personnes qui ont des connaissances scientifiques et commerciales. De plus, on considère qu'il est essentiel au succès d'inclure à la fois l'aspect scientifique et l'aspect commercial dans le processus de surveillance au cours de la « période de contrôle ».

Processus réglementaire

Le milieu de la réglementation est actuellement en transition : les organismes de réglementation sont fusionnés, leurs effectifs sont réduits et leurs tâches sont redéfinies. Les changements dans le secteur de la réglementation sont exacerbés par le manque de personnes en charge qui s'y connaissent en biotechnologie. **Le fondement de ces règlements est souvent mal compris et le temps de réaction beaucoup trop lent.**

La réglementation est considérée comme une limite importante à la commercialisation de la biotechnologie à l'échelle mondiale. Plus d'un entrepreneur a déclaré à BICON que, à son avis, l'Union économique européenne se servait des règlements comme d'une barrière non tarifaire, soit pour empêcher les entreprises canadiennes de commercialiser leur produit en Europe, soit pour les forcer à vendre leur technologie à une entreprise européenne.

Résistance des consommateurs

Dans l'ensemble, le consommateur canadien comprend très peu la biotechnologie. Les médias ont tendance à faire du sensationalisme à ce sujet, concentrant leur attention aux aspects qui concernent la manipulation génétique. Jusqu'à présent, les groupes de consommateurs et de défense de l'intérêt public ont soulevé des inquiétudes au sujet des aliments nouveaux tels que les tomates et les pommes de terre modifiées génétiquement, ainsi que le lait provenant de vaches à qui on a injecté de la somatotrophine bovine (BST). Le public a tendance à adopter une attitude très conservatrice face à la biotechnologie, en particulier en ce qui concerne la manipulation génétique. La technologie de recombinaison de l'ADN, un secteur important de produits biotechnologiques potentiels, par exemple, et les produits transgéniques, devraient être la clé du travail d'amélioration génétique dans le secteur de l'aquaculture, à mesure que les pisciculteurs auront accès à de nouvelles souches obtenues par des moyens biotechnologiques. Il sera essentiel d'éduquer le consommateur et de lui faire comprendre ces développements si on veut que ceux-ci soient bien acceptés.

VII. DÉFIS ET RECOMMANDATIONS

A. ORIENTATION STRATÉGIQUE ET COORDINATION

Une communauté biotechnologique viable est en émergence au Canada atlantique et pourrait être de classe mondiale, mais pour qu'elle réussisse, le gouvernement, les universités et les industries doivent partager une vision. Actuellement, au Canada atlantique, il n'existe aucune vision du secteur de la biotechnologie qui soit partagée par le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux, les universités et les entreprises du secteur privé.

Recommandation 1 : ***Que le secteur public prenne la tête pour élaborer une philosophie de l'engagement et un plan stratégique pour le secteur de la biotechnologie au Canada atlantique.***

Les chercheurs de BICON n'ont trouvé aucun indice d'une stratégie industrielle en matière de biotechnologique pour l'ensemble de la région atlantique. Les quatre gouvernements provinciaux et les ministères fédéraux suivent leur propre programme. Dans l'Atlantique, les gouvernements, tant fédéral que provinciaux, n'ont pas montré, pour le secteur de la biotechnologie, le même niveau de soutien financier, technique et de coordination que pour les initiatives en matière de tourisme et d'entrepreneuriat, par exemple.

Recommandation 2 : ***Que soit établie une alliance en matière de biotechnologie, à l'échelle de la région, semblable à celle qui existe actuellement dans le secteur de la géomatique.***

B. REGROUPEMENT

La proximité de grandes installations de recherche est importante pour l'établissement et l'expansion d'entreprises fondées sur la biotechnologie. En outre, une « masse critique » d'entreprises établies dans une région encourage la formation de grappes commerciales et de R et D. Encouragé par des liens entre les entreprises commerciales, les établissements de recherche et un secteur privé spécialisé, le regroupement régional peut offrir une concentration d'employés qualifiés et une base technologique commune à tous les aspects du développement économique. « Un regroupement industriel permet la formation de coentreprises, le partage de l'expertise, une plus grande réserve de personnel qualifié et un meilleur accès aux connaissances techniques. La capacité d'établir des réseaux tant formels qu'informels entre les grandes et les petites entreprises - en particulier au niveau international - est essentielle au succès de la bio-industrie. »[11] [Traduction libre]

Recommandation 3 : ***Que l'APECA fasse une étude des caractéristiques des modèles de regroupement en biotechnologie qui ont réussi ailleurs au Canada et dans le***

[11] Koehler.

monde, qu'elle cerne ceux qui sont les mieux appropriés au Canada atlantique et qu'elle propose des mesures qui encourageront la formation de grappes d'entreprises dans la région.

C. DISPONIBILITÉ DU PERSONNEL PROFESSIONNEL ET DE DIRECTION

Une préoccupation prépondérante pour l'industrie biotechnique en croissance est la capacité de trouver des personnes qualifiées pour aider chaque entreprise à progresser le long du chemin vers le succès commercial. Les ressources humaines disponibles au Canada atlantique pour lancer des entreprises biotechnologiques sont limitées. L'industrie des biosciences est très jeune et elle manque de managers-entrepreneurs en sciences, ayant l'esprit d'entreprise, qui soient capables de trouver des capitaux, de préparer un plan d'activités et de construire une entreprise viable. Trop peu de scientifiques ont un sens des affaires ancré, ce qui est essentiel. L'industrie a besoin de personnes innovatrices, à l'esprit ouvert, capables de bien fonctionner dans un milieu coopératif de travail d'équipe.

Les scientifiques apportent les idées. Malheureusement, bien souvent ils n'ont pas d'expérience en gestion des affaires. Ils sont le cerveau derrière le concept, mais ils ont souvent besoin de l'aide d'une personne d'affaires.

Recommandation 4 : *Que l'APECA songe à introduire dans le Programme de développement des entreprises une disposition permettant que l'embauche d'un directeur général ou d'un gestionnaire des activités commerciales soit considérée comme une dépense admissible à l'aide financière.*

Recommandation 5 : *Que la Commission de l'enseignement supérieur des provinces maritimes, en collaboration avec toutes les universités de l'Atlantique, évalue le programme de cours en biologie pour déterminer la pertinence d'inclure un cours de gestion des affaires dans le cadre du diplôme de baccalauréat en sciences.*

Recommandation 6 : *Que l'APECA étudie la faisabilité de la création d'un programme de formation spécialisée en commercialisation et en gestion des affaires à l'intention des chercheurs en sciences biologiques.*

Recommandation 7 : *Que l'on encourage les ministères de l'Éducation à incorporer un niveau plus élevée de sciences biologiques dans le programmes des écoles secondaires.*

Recommandation 8 : *Que le programme annuel intitulé Ernst & Young Entrepreneur of the Year Awards Program comprenne une catégorie biotechnologie.*

D. RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

La bio-industrie ne pourra prospérer que grâce à un apport continu de science. Il existe deux sources de science commercialisable : les chercheurs locaux et les sources extérieures à la région. Les coupures

budgétaires actuelles en recherche scientifique forceront de plus en plus l'industrie à chercher à l'extérieur pour combler ses besoins scientifiques. Les entreprises ont tendance à s'établir près des établissements de recherche bien développés et des scientifiques qui ont une bonne formation.

Recommandation 9 : ***Que les ministères fédéraux qui ont des activités de recherche dans la région cessent de miner leur capacité actuelle de recherche.***

Il est nécessaire d'avoir un meilleur inventaire des besoins en recherche de l'industrie au Canada atlantique. Si le gouvernement veut faire de la recherche, celle-ci devrait mieux correspondre aux besoins de l'industrie de la région. La façon dont les organismes de recherche atteignent un équilibre entre la production de connaissances et la recherche pertinente pour l'industrie n'est pas évidente présentement.

Recommandation 10 : ***Chaque projet de recherche financé par le gouvernement dans la région devrait compter un ou plusieurs commanditaires du secteur privé.***

E. FORMATION DE PARTENARIATS

La formation de partenariats avec des entreprises canadiennes et étrangères a souvent été mentionnée comme un moyen d'amener des capitaux dans le processus de commercialisation et de développement de la biotechnologie. Les partenariats peuvent prendre la forme d'alliances stratégiques, de fusions et d'acquisitions, d'acquisitions partielles et d'une foule d'autres transactions susceptibles d'être négociées. Plusieurs pensent que *l'établissement de partenariats est le moyen à adopter pour les entrepreneurs de l'Atlantique*, en établissant des alliances avec des entreprises américaines ou d'autres entreprises non canadiennes pour financer les projets et les rendre légitimes. Un partenaire « *ayant un portefeuille bien garni* » est un allié important pour faire valider l'entreprise aux yeux du monde des affaires et de la communauté financière. La formation de partenariats avec des entreprises canadiennes et étrangères établies offre un moyen efficace d'obtenir des fonds, d'avoir accès aux capacités techniques et installations externes à une entreprise particulière et d'établir des marchés à l'extérieur du Canada atlantique.

Recommandation 11 : ***Que l'APECA et IC songent à adopter un rôle d'intermédiaire pour aider les entrepreneurs scientifiques à établir des partenariats avec des entreprises à l'extérieur du Canada, en vue d'obtenir des fonds, d'avoir accès à des compétences techniques et de surmonter les barrières à l'autorisation d'exercer et au commerce extérieur.***

F. DÉVELOPPEMENT DU COMMERCE

La transition d'une économie industrielle traditionnelle à une économie plus axée sur les connaissances est un phénomène mondial. Dans la région de l'Atlantique, le succès dépendra d'activités commerciales efficaces, innovatrices, sensibles aux fluctuations des marchés et orientées vers les services. Les exploitants régionaux d'entreprises biotechnologiques se considèrent bien placés et pensent pouvoir réussir à accéder aux marchés mondiaux. Plusieurs ont laissé entendre qu'ils n'essayaient pas d'obtenir une part du marché

canadien, mais préféraient faire affaire dans les marchés plus importants des États-Unis, de l'Europe, du Moyen-Orient et de l'Asie. Ils sont optimistes quant aux possibilités mondiales et croient que l'est du Canada est un bon endroit pour faire des affaires dans la « nouvelle économie ».

Les efforts visant à promouvoir la bio-industrie canadienne à l'étranger ont consisté principalement à aider les entreprises canadiennes à trouver des partenaires avec qui s'allier et des capitaux des États-Unis et de l'Europe de l'ouest. Sur d'autres marchés importants, tels que la région Asie-Pacifique et l'Amérique latine, les possibilités biotechnologiques du Canada sont peu connues. Ainsi, le Japon est un marché difficile à pénétrer, mais un marché important pour certains produits biotechnologiques.

Recommandation 12 : ***Que l'APECA et Industrie Canada mettent en oeuvre un projet de promotion du commerce et de l'investissement orienté vers les principaux marchés mondiaux des produits et services biotechnologiques.***

Recommandation 13 : ***Que l'APECA entreprenne une étude visant à cerner de nouveaux produits, de nouvelles possibilités de marchés et une approche stratégique ayant pour but d'encourager le développement du secteur biotechnologique.***

H. MILIEU DE LA RÉGLEMENTATION

Le milieu de la réglementation est actuellement en transition : les organismes de réglementation sont fusionnés, leurs effectifs sont réduits et leurs tâches sont redéfinies. Les changements dans le secteur de la réglementation sont exacerbés par le manque de personnes en charge qui s'y connaissent en biotechnologie. Le fondement des règlements est souvent mal compris et le temps de réaction beaucoup trop lent. Le secteur privé est également d'avis que les règlements sont inutilement rigoureux.

Recommandation 14 : ***Que l'APECA et Industrie Canada étudient les répercussions du régime de réglementation actuel sur l'industrie biotechnologique du Canada atlantique.***

I. RÉSISTANCE DES CONSOMMATEURS

Dans l'ensemble, le consommateur canadien comprend très peu la biotechnologie. Les médias ont tendance à faire du sensationalisme à ce sujet, concentrant leur attention aux aspects qui concernent la manipulation génétique. Jusqu'à présent, les groupes de consommateurs et de défense de l'intérêt public ont soulevé des inquiétudes au sujet des aliments nouveaux tels que les tomates et les pommes de terre modifiées génétiquement, ainsi que le lait provenant de vaches à qui on a injecté de la somatotrophine bovine (BST). Le public a tendance à adopter une attitude très conservatrice face à la biotechnologie, en particulier en ce qui concerne la manipulation génétique. La technologie de recombinaison de l'ADN, un secteur important de produits biotechnologiques potentiels, devrait être la clé du travail d'amélioration génétique dans le secteur de l'aquaculture, à mesure que les pisciculteurs auront accès à de nouvelles souches obtenues par des moyens biotechnologiques. Il sera essentiel d'éduquer le consommateur et de lui faire comprendre ces développements si on veut que ceux-ci soient bien acceptés.

Recommandation 15 : ***Qu'Industrie Canada mette en oeuvre un programme d'éducation et de promotion d'une plus grande sensibilisation des consommateurs de l'Atlantique en ce qui concerne les nouvelles biotechnologies.***

I. AIDE FINANCIÈRE GOUVERNEMENTALE

Financement du démarrage

Le financement est le principal obstacle à la création d'entreprises biotechnologiques au Canada atlantique. Contrairement au secteur manufacturier traditionnel qui dépend de solutions techniques, la biologie concerne des processus vitaux et, de façon caractéristique, les techniques qui y sont associées sont commercialisées à un rythme beaucoup plus lent que les procédés physiques et techniques. Pour la plupart, les investisseurs en capital-risque n'investiront pas leurs capitaux tant qu'ils ne pourront pas voir que le chercheur a un produit susceptible de se vendre à profit. Pour prouver la valeur du produit, le chercheur doit donc poursuivre le développement et le scale-up qui sont coûteux. La plupart des scientifiques n'ont pas les capitaux nécessaires. Le financement gouvernemental est donc essentiel.

Recommandation 16 : ***Que les organismes pertinents de développement des entreprises, au niveau fédéral et provincial, examinent leurs politiques et leurs programmes dans le but de surmonter les barrières à leur efficacité dans le secteur biotechnologique.***

Processus d'examen des projets

Les organismes de financement ont un grand besoin de connaissances en biosciences. Les entrepreneurs scientifiques ont critiqué le niveau de connaissances techniques des évaluateurs des projets de divers organismes de financement fédéraux et provinciaux. Les scientifiques ont déclaré qu'il leur était difficile de communiquer avec les évaluateurs de projets, axés sur le commerce. Ils ont dit qu'il était essentiel au succès des projets qu'il y ait un processus de surveillance et de révision qui assure que les deux aspects, scientifique et commercial, soient inclus.

Recommandation 17 : ***Que chaque projet biotechnologique soumis à un organisme de financement fédéral pour obtenir une aide financière, subisse une évaluation scientifique, avant que l'on songe à accorder une telle aide. Chaque organisme de financement devrait avoir un contrat d'offre permanente avec des scientifiques en sciences biologiques de la région de l'Atlantique, ayant les compétences nécessaires pour effectuer un examen des ébauches de projets dans leur discipline ou dans des disciplines connexes.***

Recommandation 18 : ***Que tous les organismes de financement fédéraux et provinciaux aient, parmi leur personnel chargé de la mise en oeuvre, un scientifique qualifié en sciences biologiques, ayant la responsabilité de coordonner l'examen scientifique des ébauches de projets.***

Règles des programmes

En l'absence de capital-risque d'ordre privé, les entrepreneurs de l'Atlantique ont trois possibilités : soit demander l'aide gouvernementale par l'entremise du PARI ou de l'APECA, soit faire une demande d'aide dans le cadre d'autres programmes nationaux ou provinciaux, soit établir un partenariat avec une autre entreprise ou lui vendre leur idée. Comme on l'a déjà dit, les entrepreneurs ont de la difficulté à obtenir un appui financier du secteur privé tant qu'ils n'ont pas de preuve qu'un procédé ou une technologie peut fonctionner ou être profitable. Les personnes consultées ont déclaré que le financement par l'intermédiaire des programmes de l'APECA à cette fin était difficile à obtenir dans le cadre des règles actuelles de ces programmes, y compris la politique de remboursement. L'exigence à l'effet que les capitaux doivent être dépensés dans une période relativement courte est particulièrement coûteuse. Il faut du temps pour mettre au point les procédés, pour élaborer et vérifier des protocoles et des méthodes d'exploitation normalisées et pour les faire approuver par les organismes de réglementation. De plus, on peut avoir besoin de matériel spécialisé qui n'est pas du matériel grand public. (Nota : au cours de la présente étude, l'APECA a modifié son Programme de développement des entreprises, de façon à tenir compte de certaines des préoccupations des entrepreneurs en biotechnologie.)

Recommandation 19 : ***Que les règles des programmes de l'APECA, en particulier celles qui concernent la durée de la période de contrôle et la politique de remboursement, soient revues avec des représentants de l'industrie biotechnologique de la région.***

PERSONNES-RESSOURCES DE L'ÉTUDE

SECTEUR PRIVÉ

ADI Group Inc.	Andrew L. Steeves, vice-président
Advanced Medical Technologies	John Dalziel,vice-président
A/F Protein	Garth Fletcher, président
Aqua Health	Walter Parker, directeur général
Atlantic Fish Health Inc.	Gerald Arsenault, directeur
Atlantic Microbiology	William Wilson, président
Bio ID Corporation	Dr. Sylvia Bartlett, vice-président
Brookside Flowers	Carl Oates
Canadian Red Cross Fractionation Corporation	Lara Meritt, Coordonnatrice, aff. générales
Coburn's Poultry Farm	David Coburn, propriéaire
Diagnostic Chemicals Ltd.	Dr. Regis Duffy, président
Ecosoil Inc.	Carl Healey, président
Enviro-Soil Ltd.	Stephen Handrahan, dir. de l'exploitation
Fisheries Resources Development Ltd.	Brian Rogers
Futurac	Mark Maguire, marketing
GEOBAC Technology Group Inc.	Victor Nowicki, président
Hidden Valley Charr Ltd./Aquagenetics Corporation	Sandy Heigh, administratrice
Hub Meat Packers	Larry Radcliffe, directeur des marchés d'approvisionnements du bétail
Huntsman Marine Centre	Dr. John Allen,directeur exécutif
J.D. Irving Ltd.	Greg Adams, surv., amélioration des arbres
McCain Foods Ltd.	Dr. Dan Ronis
Maritime Mariculture	David Raymond, président
MDS Environmemtal Services	D. Julie Marr
NuPro	Bill Sherwood, directeur exécutif
Octopus Diagnostics Research	Dr. Abdullah Kirumira, président
Penninsula Farm Ltd.	Gordon Jones, propriétaire
PA Pure Addition	Dr. F. Shahidi, président
Seabright Corporation Ltd.	David King, président
Terra Nova Biotechnology	Robert Vivian, président

UNIVERSITÉS

Atlantic Veterinary College, Univ. P.E.I.	D^r Larry Heider, recteur
Collège d'agriculture de la N.-É.	D^r Ted Burnside, directeur adjoint
Dalhousie - Medical School	D^r Ruedy, recteur
Memorial University	D^r Verna Skanes
Université de Moncton	Truong Vo-Van, Vice-recteur
	D^r Louis Lapierre, Directeur, KC Irving Chair

GOUVERNEMENTS

Fédéral

Agriculture et agro-alimentaire Canada	D[r] Yvon Martel, directeur général, région de l'est
	D[r] Bert Stevenson, directeur, Centre de la santé des animaux et de la protection des végétaux
	D[r] Wade Johnson, directeur, Centre de recherches de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture
Ressources naturelles Canada (SCF)	D[r] Pierre Charest, chef, Marketing and Partners
	Gerrit D. van Raalte, directeur, ressources forestières
Pêches et Océans Canada	D[r] W.G. Doubleday, directeur général
	D[re] Wendy Watson-Wright, directrice, Centre de recherches biologiques sur les poissons
Santé Canada	D[re] Laure Benzing-Purdie, conseillère principale de la politique
Industrie Canada	D[r] George Michaliszyn, directeur
Conseil national de recherches du Canada	D[r] Roger Foxall, directeur général, Institut des biosciences marines

Provinciaux

InNOVAcorp	Robert Cervelli, directeur, Biotechnology Commercial Group
Agriculture et Développement rural, N.-B.	Claire LePage, sous-ministre adjoint
Pêches, N.-B.	David MacMinn, sous-ministre adjoint
Conseil de la recherche et de la productivité, N.-B.	D[re] Bev Bacon, chef du département des pêches, de l'alimentation et de l'aquaculture
Dept. of Fisheries, T.-N.	Frank Pinhorn, Directeur, Processing
Dept. of Health, T.-N.	D[r] Robert J. Williams, sous-ministre
Dept. of Agriculture and Marketing, N.-É.	D[re] Leslie Haley, sous-ministre
Dept. of Agric., Fisheries & Forestry, Î.-P.-É.	John MacQuarrie, dir., planification
Food Technology Centre, Î.-P.-É.	D[r] Richard Ablett, directeur exécutif

RÉFÉRENCES

1. Conseil économique des provinces de l'Atlantique, 1989; Biotechnology in Atlantic Canada. pp. 33.

2. Ernst & Young, 1994; Canadian Biotech '94: Capitalizing on Potential.

3. Service canadien des forêts, 1996; Science and technology networks: 1996 Consultations - Research Partnerships and Alliances, pp. 18.

4. Pêches et Océans Canada. 1995; Stratégie fédérale de développement de l'aquaculture, pp. 18.

5. Haynes, F. 1996; Canadian Biotechnology, 1996 directory, pp 589.

6. Heller, J. 1996; Highlights from the recent background economic study of the Canadian biotechnology industry; Canadian Biotechnology, 1996 Directory: 9-12.

7. Industrie Canada, 1996; Strategis: Research/technological strengths; Extensive research and development in Canada (Health).

8. Industrie Canada, 1996; Strategis: R&D in Biotechnology.

9. KPMG Management Consultants, 1995; Improving Canadian biotechnology regulation - A study of the U.S. experience, pp. 79.

10. Kimber, S. et al., 1996; InnovationNS: Technology in Nova Scotia, pp 21.

11. Koehler, G.A., 1996; Bioindustry in the U.S., California and the World; Internet.

12. Conseil national de recherche, 1996; Vision to 2001, pp 25.

13. Office of Consumer Affairs, 1996; Biotechnology: What is it all about? Consumer Quarterly 1(3).

14. Paget Consulting Group, 1996; Building Long-term Capability Now; Canadian human resources study in biotechnology.

15. Tyler, L'Honorable Doug, 1995; New Brunswick Biotechnology and Technological Innovations Strategy: Building the Bridge Between the Old and the New Economies, pp. 28.

16. U.S. International Trade Administration, 1996; Biotechnology.